

SÉRIE A, N° 585
N° D'ORDRE
1315

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Abel LEGAULT

1^{re} THÈSE : RECHERCHES ANATOMIQUES SUR L'APPAREIL VÉGÉTATIF
DES GÉRANIACÉES.

2^e THÈSE : PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 24 Novembre 1908, devant la Commission d'examen.

MM. G. BONNIER. .	Président.
CHATIN	} Examinateurs.
HAUG.	

LILLE

IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES

25, rue Nicolas-Leblanc, 25

1908

SÉRIE A, N° 585

N° D'ORDRE

1315

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Abel LEGAULT

1^{re} THÈSE : RECHERCHES ANATOMIQUES SUR L'APPAREIL VÉGÉTATIF
DES GÉRANIACÉES.

2^e THÈSE : PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 24 Novembre 1908, devant la Commission d'examen.



MM. G. BONNIER. *Président.*

CHATIN
HAUG. } *Examineurs.*

LILLE

IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES

25, rue Nicolas-Leblanc, 25

1908

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen. P. APPELL, Professeur . . . Mécanique rationnelle.

Doyen honoraire. . . . G. DARBOUX Géométrie supérieure.

Professeurs honoraires { L. TROOST.
Ch. WOLF.
J. RIBAN.

LIPPMANN Physique.
BOUTY Physique.
BOUSSINESQ Physique mathématique et Calcul des probabilités.
PICARD Analyse supérieure et Algèbre supérieure.
H. POINCARÉ Astronomie mathématique et Mécanique céleste.
Yves DELAGE Zoologie, Anatomie, Physiologie comparées.
Gaston BONNIER Botanique.
DASTRE Physiologie.
DITTE Chimie.
KÉNIGS Mécanique physique et expérimentale
VÉLAIN Géographie physique.
GOURSAT Calcul différentiel et Calcul intégral.
CHATIN Histologie.
PELLAT Physique.
HALLER Chimie organique.
JOANNIS Chimie (Enseignement P. C. N.)
P. JANET Physique
WALLERANT Minéralogie.
ANDOYER Astronomie physique.
PAINLEVÉ Mathématiques générales.
É. HAUG Géologie.
TANNERY Calcul différentiel et Calcul intégral.
RAFFY Application de l'Analyse à la géométrie.
HOUSSAY Zoologie.
LE CHATELIER Chimie.
N. Chimie biologique.
N. Zoologie, Anatomie, Physiologie comparées.
N. Physique.
N. Zoologie, Évolution des êtres organisés.

Professeurs

Professeurs-adjoints {

PUISEUX Mécanique et Astronomie.
LEDUC Physique.
HADAMARD Calcul différentiel et Calcul intégral.
MATRUCHOT Botanique.
MICHEL Minéralogie.
BOUVEAULT Chimie organique.
BOREL Théorie des fonctions.
G. PRUVOT Anatomie comparée.
CAULLERY Zoologie. Évolution des êtres organisés.

Secrétaire. A. GUILLET.

A Monsieur GASTON BONNIER,

MEMBRE DE L'INSTITUT,

PROFESSEUR A LA SORBONNE.

*Hommage respectueux
et témoignage de vive reconnaissance.*

A Monsieur A. MAIGE,

PROFESSEUR DE BOTANIQUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DES SCIENCES D'ALGER

*Hommage sympathique
et témoignage de profonde reconnaissance.*

A MA FEMME

PREMIÈRE THÈSE

RECHERCHES ANATOMIQUES

sur

L'APPAREIL VÉGÉTATIF DES GÉRANIACÉES

Par Abel LEGAULT

HISTORIQUE ET BIBLIOGRAPHIE ⁽¹⁾

Les travaux anatomiques concernant la famille des Géraniacées sont peu nombreux. Quelques auteurs, pour des études plus générales, ont choisi leurs exemples dans les plantes de cette famille. Je me suis proposé, dans ce travail, de reprendre leurs données, de les contrôler, de les compléter, pour arriver à établir une classification basée sur l'anatomie. J'ai dû limiter mes recherches aux genres *Geranium*, *Erodium*, *Monsonia* et *Pelargonium*. Je n'ai pu me procurer, dans les genres exotiques non acclimatés, que des échantillons d'herbier très anciens, incomplets et difficiles à travailler. L'importance relative des différents caractères anatomiques des organes, au point de vue de la détermination des espèces, a été indiquée par Vesque (1), par Guffroy (2), par Dumont (3), etc. Ces auteurs reconnaissent la valeur des caractères tirés

(1) Les nombres entre parenthèses renvoient à la liste placée à la fin du chapitre.

« d'organes qui s'adaptent le moins, c'est-à-dire qui ont une faible importance physiologique » : stomates, poils cutineux, poils sécréteurs, cristaux.

« La disposition des faisceaux libéro-ligneux dans le pétiole et dans la tige étant sous la dépendance de l'hérédité et ne variant pas avec l'adaptation pourra également servir à l'établissement des diagnoses » Dumont (3).

Des données générales sur l'anatomie des Géraniacées sont fournies par Costantin (4), par Bonnier et Leclerc du Sablon (5), par Van Tieghem (6), par Engler et Prantl (7), etc.

Le pétiole a été l'objet d'études plus nombreuses et plus complètes que les autres organes végétatifs, notamment de la part de Petit (8), Chatin (9), Bouygues (10), Col (11). La marche des faisceaux libéro-ligneux dans le pétiole et leur disposition à la caractéristique sont considérées avec raison comme ayant une grande importance taxinomique. Petit (8).

Dans un travail sur le péricycle en général, Morot (12) s'occupe de ce tissu dans le pétiole des Géraniacées. Une étude de J. Martinet (13) sur les poils glanduleux emprunte des exemples aux genres *Geranium*, *Erodium* et *Pelargonium* et J. Pittard (14) observe les modifications anatomiques qui se produisent dans les pédoncules floraux de plantes appartenant à ces mêmes genres lorsque les organes deviennent pédoncules fructifères.

Van Tieghem et Monal (15) ont fait connaître les épaississements ligneux qui constituent un cadre à l'intérieur des cellules de l'assise subéreuse.

LISTE DES TRAVAUX SIGNALÉS DANS LA BIBLIOGRAPHIE

1. J. VESQUE. — L'Espèce végétale considérée au point de vue de l'anatomie comparée (*Annales des Sciences nat. Bot.*, 6^e série, t. 13, 1882).

2. GUFFROY. — L'Anatomie végétale au point de vue de la classification (*Bulletin Société Botanique de France*, 1898).

3. A. DUMONT. — Recherches sur l'anatomie comparée des Malvacées, Bombacées, Tiliacées, Sterculiacées (*Annales Sciences nat. Bot.*, 7^e série, t. 6).

4. COSTANTIN. — Etude comparée des Tiges aériennes et souterraines des Dicotylédones (*Annales Sciences nat. Bot.*, 6^e série, t. 16, 1883).

5. BONNIER et LECLERC DU SABLON. — Cours de Botanique (*Lib. Générale de l'Enseignement*, 1905).

6. Ph. VAN TIEGHEM. — Traité de Botanique (*Lib. Savy*, 1891).

7. A. ENGLER und K. PRANTL. — Die natürlichen Pflanzenfamilien (Leipzig, 1899).

8. Louis PETIT. — Le Pétiole des Dicotylédones au point de vue de l'anatomie comparée et de la taxinomie (Paris, Th. Sciences, 1887).

9. CHATIN. — Signification du nombre et de la symétrie des faisceaux libéro-ligneux du pétiole (*Bulletin Soc. Bot. de France*, 1898).

10. HENRI BOUYGUES. — Structure, origine et développement de certaines formes vasculaires anormales du pétiole des Dicotylédones (Paris, Th. Sciences, 1902).

11. A. COL. — Sur la disposition des faisceaux dans la tige et les feuilles de quelques Dicotylédones (Paris, Th. Sciences, 1904).

12. MOROT. — Recherches sur le péricycle (*Annales Sciences nat. Bot.* 1885).

13. J. MARTINET. — Organes de sécrétion des végétaux (*Annales Sciences nat. Bot.*, 1872).

14. J. PITTARD. — Recherches sur l'anatomie comparée des pédicelles floraux et fructifères (Paris, Th. Sciences, 1899).

15. VAN TIEGHEM et MONAL. — Sur le réseau sous-épidermique de la racine des Géraniacées (*Bulletin de la Société Bot.*, 1888).

TECHNIQUE ET PLAN DU TRAVAIL

La plupart des échantillons qui m'ont servi pour cette étude ont été récoltés en Algérie ; ils proviennent soit d'espèces spontanées, soit de plantes cultivées dont les semences m'ont été fournies par le Muséum d'Histoire Naturelle et les Jardins Botaniques de Lyon et de Montpellier. J'ai reçu également quelques plantes vertes du Muséum et Monsieur le Professeur LECOMTE a bien voulu me procurer des fragments de certaines espèces provenant de l'Herbier de cet établissement.

Les coupes, faites au moyen d'un petit microtome à main, ont été colorées par la méthode de la double coloration indiquée dans le Cours de Botanique de MM. BONNIER et LECLERC du SABLON. Après leur séjour dans l'alcool absolu, elles ont été plongées quelques minutes dans le xylol, puis dans l'essence de girofle et montées dans le baume du Canada au xylol. Pour l'étude des stomates, des cellules épidermiques et des poils, j'ai fait macérer les feuilles pendant quinze jours dans l'eau ; j'ai détaché ensuite des fragments d'épiderme qui ont été colorés par le bleu d'aniline en solution dans l'acide lactique, lavés dans l'eau distillée, passés dans l'alcool à 95°, l'alcool absolu, le xylol, l'essence de girofle et montés dans le baume du Canada.

Mes recherches ont porté sur quarante-sept espèces appartenant aux genres *Geranium*, *Erodium*, *Monsonia* et

Pelargonium. J'ai adopté pour chaque organe, tige, pétiole, limbe, pédoncule floral et racine, l'ordre suivant :

1° Généralités comprenant les caractères de famille, de genre et les particularités présentées par les Géraniacées xérophiles.

2° Description anatomique de chaque espèce. Le travail est terminé par un résumé des caractères tirés de l'appareil végétatif et permettant de reconnaître la famille, les genres et chacune des espèces étudiées et de distinguer les plantes xérophiles de celles qui sont adaptées aux stations humides.

TIGE

La tige des Géraniacées présente la structure normale des tiges de Dicotylédones Angiospermes (Pl. I, fig. 1 et 2).

L'écorce comprend un épiderme généralement très épaissi surtout sur sa face externe cutinisée et dont les cellules sont souvent allongées perpendiculairement à la surface pour former des poils subulés unicellulaires ou pluricellulaires et des poils capités pluricellulaires. Ces organes, ainsi que les stomates, seront étudiés avec la feuille.

Au-dessous de l'épiderme, on rencontre une première assise de cellules généralement épaissies et régulièrement disposées comme les cellules épidermiques mais dont toutes les parois sont restées cellulósiques.

Le parenchyme cortical débute au-dessous de l'assise sous-épidermique par une couche plus ou moins importante de collenchyme et se continue par des cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant jusqu'à l'endoderme et qui renferment souvent des réserves amylacées ou des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

L'endoderme est presque toujours facile à distinguer des tissus voisins ; les éléments qui le constituent ont une section transversale qui tend à se rapprocher de la forme rectangulaire avec le plus grand côté tangentiel.

Le Cylindre Central offre des particularités plus importantes (fig. 1). Le péricycle est toujours plus ou moins lignifié, surtout dans les espèces adaptées aux régions sèches. Il est formé par deux ou trois couches d'éléments à section transversale polygonale se distinguant nettement des cellules arrondies des rayons médullaires et de celles de l'endoderme.

Les rayons médullaires et la moelle sont formés par un tissu de grandes cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant depuis le péricycle jusqu'au centre et qui renferment souvent de l'amidon et des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Les faisceaux libéro-ligneux, nettement séparés

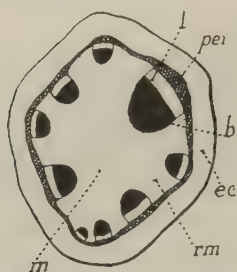


Fig. 1. — *Ger. atlanticum* (tige). — b, bois; l, liber; per, péricycle; ec, écorce; rm, rayon médullaire; m, moelle.

les uns des autres dans la structure primaire, ont généralement une forme ovale, quelquefois triangulaire. Le bois se trouve disposé en triangle dans quelques espèces mais le plus souvent il affecte la forme d'un croissant dans la concavité duquel se trouve logé le liber arrondi. Ce dernier tissu renferme ordinairement des fibres à parois plus ou moins épaissies et lignifiées, adossées aux éléments du péricycle dont elles font

partie. Dans de nombreuses espèces, on trouve un paquet de fibres dans l'intérieur du liber. L'assise génératrice subéro-phellodermique se différencie entre l'assise sous-épidermique et le parenchyme cortical proprement dit.

Certaines Géraniacées possèdent des rhizomes très épaissis présentant les caractères ordinaires des tiges souterraines. Le parenchyme cortical dans lequel on ne trouve pas de collenchyme y est beaucoup plus développé que dans les tiges aériennes. On rencontre, dans ce tissu, une assise génératrice subéro-phellodermique qui fonctionne hâtivement produisant vers l'extérieur du liège qui isole l'épiderme avec quelques couches de cellules corticales et, vers l'intérieur, du phelloderme dont les éléments s'ajoutent aux couches profondes de l'écorce. L'anneau de soutien péricyclique que nous avons signalé dans les tiges aériennes a disparu dans les rhizomes. Les vaisseaux du bois sont peu nombreux et tous les parenchymes (écorce, phelloderme, rayons médullaires et moelle)

renferment d'abondantes réserves d'amidon et quelques cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les tiges des Géraniacées xérophiles possèdent un épiderme formé de cellules allongées dans le sens radial et à parois très épaissies. Le parenchyme cortical, peu méatique, renferme de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Le péricycle forme un anneau très lignifié, épaissi en face des faisceaux libéro-ligneux où il est représenté par des fibres offrant une très grande solidité. Les rayons médullaires et la moelle, riches en cristaux mâclés d'oxalate de calcium, comprennent des éléments à parois résistantes ayant subi quelquefois un commencement de lignification (*E. glaucophyllum*).

Genre GERANIUM

Geranium malvæflorum Boiss. et REUT.

L'épiderme formé de cellules épaissies porte des poils subulés et des poils capités. La couche sous épidermique assez régulière est constituée par des éléments à parois très épaissies et le parenchyme cortical renfermant huit couches de cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de l'épiderme à l'endoderme comprend un collenchyme épais (six couches de cellules).

Les éléments de l'endoderme sont intimement unis par leurs parois radiales. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{8}$ du rayon de la tige. Les cellules du péricycle à section polygonale ont subi un commencement de lignification ; on en distingue trois couches.

Les rayons médullaires et la moelle sont formés par des éléments arrondis laissant entre eux des méats et dont les dimensions vont en augmentant assez régulièrement depuis le péricycle jusqu'au centre de la tige.

Les faisceaux libéro-ligneux sont ovalaires ; le bois s'y

trouve disposé en croissant et le liber arrondi offre, au contact du péricycle, un paquet de fibres peu lignifiées appuyées extérieurement sur ce dernier tissu dont elles proviennent et pénétrant vers l'intérieur dans les éléments du liber au milieu desquels elles forment une tache arrondie reliée à l'anneau péricyclique par une partie étranglée. On distingue, le plus souvent d'une façon assez nette, les endodermes spéciaux entourant chaque faisceau libéro-ligneux.

Rhizome

Le rhizome présente, dans le parenchyme cortical, un anneau de liège formé par plusieurs couches de cellules à section rectangulaire et à parois épaissies isolant du centre de la tige souterraine l'épiderme et quatre couches de parenchyme.

L'endoderme et le péricycle ne sont pas différenciés et les faisceaux libéro-ligneux sont moins nombreux que dans les tiges aériennes.

Le parenchyme cortical, les rayons médullaires et la moelle présentent un développement important et les cellules de ces tissus sont bourrées de grains d'amidon de forme ovoïde ou irrégulièrement arrondie et mesurant dans le 1^{er} cas 25 μ sur 15 et dans le 2^e cas 18 μ de diamètre. Il existe également dans ces parenchymes quelques cellules renfermant des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Geranium atlanticum Boiss. et Reut.

L'épiderme est formé de cellules à parois très épaissies dont quelques-unes sont allongées pour constituer des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique comprend des éléments régulièrement disposés et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical qui renferme trois assises de collenchyme forme un anneau de six couches de cellules arrondies dont les dimensions vont

en augmentant de l'épiderme à l'endoderme qui constitue la couche de cellules les plus volumineuses de l'écorce. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/5$ du rayon de la tige. Le péricycle comprend trois assises d'éléments fortement lignifiés surtout en face des faisceaux. Les rayons médullaires et la moelle constituent un parenchyme de grandes cellules dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux sont de forme ovale avec du bois en triangle et du liber renfermant des fibres comprises entre les autres éléments de ce tissu et le péricycle dont elles proviennent. Les endodermes spéciaux entourant les faisceaux sont faciles à distinguer ; ils ne sont interrompus que par les fibres péricycliques.

Rhizome

Le rhizome présente un anneau de liège assez épais formé d'éléments à section transversale rectangulaire et à parois épaissies et isolant l'épiderme et les couches superficielles de l'écorce des autres tissus de la tige souterraine. L'endoderme n'est pas différencié et le péricycle ne présente pas la lignification que l'on observe dans la tige aérienne. Les faisceaux libéro-ligneux sont peu importants et le parenchyme cortical complété par le phelloderme, les rayons médullaires et la moelle sont très développés et constitués par des cellules bourrées de grains d'amidon et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les grains d'amidon de forme ovoïde ou irrégulièrement arrondie ont, dans le 1^{er} cas, $35\ \mu$ de long sur 22 de large et, dans le 2^e cas, $40\ \mu$ de diamètre.

Geranium pratense LIN.

L'épiderme épaissi, formé de cellules aplaties dans le sens tangentiel, porte des poils subulés et des poils capités et la

couche sous-épidermique assez régulière est formée d'éléments plus grands que ceux de l'épiderme. Entre la couche sous-épidermique et l'endoderme, il existe quatre assises de cellules dont les dimensions augmentent régulièrement de l'extérieur vers l'intérieur. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/8$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau continu de trois couches de cellules fortement lignifiées. Le parenchyme des rayons médullaires et de la moelle comprend des éléments dont les dimensions vont en augmentant du péricycle au centre de la tige. Certaines cellules contiennent des grains d'amidon et d'autres des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux ont une forme ovulaire avec du bois disposé en croissant et du liber arrondi. Les fibres péricycliques, généralement reliées au liber, forment un ensemble qui pénètre dans l'intérieur de la masse des autres éléments de ce dernier tissu. Lorsque les faisceaux sont rapprochés du centre, les fibres sont isolées du péricycle et entourées de toutes parts par les éléments normaux du liber à l'intérieur desquels elles forment un îlot arrondi. Dans ce dernier cas, les endoderms spéciaux entourent complètement les faisceaux, tandis qu'ils sont interrompus par les fibres quand celles-ci sont reliées au péricycle (Pl. I, fig. 1).

Geranium sanguineum LIN.

L'épiderme très épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique est formée de cellules régulièrement disposées. Le parenchyme cortical comprend quatre assises de cellules dont trois collenchymateuses ; ses éléments vont en augmentant régulièrement de dimensions depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/10$ du rayon de la tige.

Le péricycle est constitué par trois couches de cellules

fortement lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont formés par un parenchyme de grandes cellules allant en augmentant de dimensions de la périphérie au centre et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux sont arrondis et présentent du bois en croissant dont les pointes dirigées vers l'extérieur entourent le liber arrondi. Lorsque les faisceaux sont voisins du péricycle, il existe des fibres au contact des éléments du liber. Dans les faisceaux séparés du péricycle par plusieurs couches de cellules, on trouve un paquet de fibres au milieu des autres éléments du liber.

Rhizome.

Le rhizome présente une couche subéreuse importante isolant de la tige souterraine l'épiderme et les couches superficielles de l'écorce. Le parenchyme cortical complété par le phelloderme est très épais et ses éléments arrondis renferment, en abondance, des grains d'amidon et quelques cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts et les rayons médullaires très larges sont constitués, ainsi que la moelle, par de grandes cellules arrondies, bourrées de grains d'amidon et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Les grains d'amidon de forme ovoïde ont 22 μ de long sur 13 de large. Les faisceaux libéro-ligneux, de forme triangulaire, comprennent du bois en triangle avec un nombre restreint de vaisseaux et des fibres abondantes qui se réunissent à d'autres éléments semblables situés à la pointe interne des faisceaux; les fibres n'existent pas dans le liber.

Geranium phæum LAMK.

L'épiderme est épaissi et porte des poils subulés et des poils capités; la couche sous-épidermique est formée de cel-

lules plus grandes que celles de l'épiderme et régulièrement disposées. L'écorce, qui comprend 4 couches de collenchyme, renferme seulement six assises de cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme. Les éléments de l'endoderme sont plus petits que ceux de la couche corticale voisine. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/10$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau de quatre couches de cellules lignifiées.

Les rayons médullaires et la moelle comprennent un parenchyme de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats et dont les dimensions vont en augmentant du péricycle au centre de la tige.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, sont formés par des faisceaux du bois en croissant et du liber arrondi renfermant des fibres péricycliques qui pénètrent dans la masse de ses éléments.

Geranium bohemicum LAMK.

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et l'assise sous-épidermique assez régulière est formée de cellules de mêmes dimensions que celles de l'épiderme.

L'écorce, qui renferme quatre couches de collenchyme, comprend six assises de cellules dont les dimensions vont en augmentant de l'épiderme à l'endoderme; son épaisseur totale est d'environ $1/8$ du rayon de la tige. Le péricycle constitue un anneau de trois couches de cellules légèrement lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle comprennent un parenchyme de grands éléments arrondis augmentant de dimensions de la périphérie au centre et dont quelques-uns renferment des grains d'amidon de forme ovoïde ayant $12\ \mu$ de long sur 8 de large et d'autres des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux sont de forme ovulaire avec du bois en croissant et du liber arrondi. Entre ce tissu et le péricycle, on trouve des cellules en partie lignifiées qui forment une masse s'enfonçant dans l'ensemble des éléments du liber.

Geranium pyrenaicum LIN.

L'épiderme épaissi porte des poils subulés courts et des poils capités et la couche sous-épidermique est formée d'éléments de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical qui comprend cinq couches de cellules dont trois de collenchyme est formé d'éléments augmentant de dimensions de l'épiderme à l'endoderme. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/6$ du rayon de la tige. Le péricycle constitue un anneau de trois couches de cellules fortement lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont formés par un parenchyme de grandes cellules dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, ont du bois disposé en triangle et possèdent, entre le liber et le péricycle, des fibres fortement lignifiées.

Geranium molle LIN.

L'épiderme est formé de cellules à parois épaissies dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique est formée d'éléments un peu plus grands que ceux de l'épiderme et régulièrement disposés.

Le parenchyme cortical comprend cinq couches de cellules dont trois de collenchymè et les dimensions de ses éléments vont en augmentant régulièrement de l'épiderme à l'endoderme. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/5$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau de deux couches de cellules lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre. Les faisceaux libéro-ligneux sont en triangle et le liber renferme des fibres adossées aux éléments du péricycle dont elles proviennent.

Geranium rotundifolium Lx.

L'épiderme comprend des cellules à parois épaissies dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités et l'assise sous-épidermique n'est pas distincte des autres couches de l'écorce. Le parenchyme cortical, très mince, ne comprend que quatre assises d'éléments dont deux de collenchyme. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/7$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau de trois couches de cellules fortement lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre.

Les faisceaux libéro-ligneux ovalaires et s'amincissant en pointe vers l'intérieur comprennent du bois disposé en croissant et du liber avec des fibres adossées aux éléments du péricycle dont elles proviennent.

Geranium dissectum Lx.

L'épiderme est épaissi et quelques cellules sont allongées pour constituer des poils subulés et des poils capités. La couche sous-épidermique est formée d'éléments un peu plus grands que ceux de l'épiderme et régulièrement disposés.

Le parenchyme cortical peu développé ne comprend que quatre couches de cellules dont trois de collenchyme. L'endoderme est formé par de grands éléments allongés dans le sens tangentiel, intimement unis par leurs parois radiales et renfermant des réserves d'amidon. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/8$ du rayon de la tige. Le péricycle constitue un anneau de trois couches de cellules lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont formés par un parenchyme de grandes cellules dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre. Les éléments de ces tissus renferment, surtout au voisinage du péricycle et autour

des faisceaux, des grains d'amidon irrégulièrement arrondis de $15\ \mu$ de diamètre.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, comprennent du bois disposé en croissant et du liber avec des fibres adossées aux éléments du péricycle dont elles proviennent.

Geranium columbinum LIN.

L'épiderme est épaissi et certaines cellules sont allongées pour former des poils subulés et des poils capités ; la couche sous-épidermique comprend des éléments un peu plus grands que ceux de l'épiderme et disposés plus régulièrement que les autres assises de l'écorce.

Le parenchyme cortical mince est formé de cinq couches de cellules dont trois de collenchyme ; ses éléments vont en augmentant régulièrement de dimensions depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{6}$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau de deux couches de cellules fortement lignifiées.

Les rayons médullaires et la moelle comprennent un parenchyme de grandes cellules dont les dimensions vont en augmentant régulièrement de la périphérie au centre.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, renferment du bois en triangle et du liber avec quelques fibres entre ce tissu et le péricycle.

Geranium lucidum LIN.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules forment des poils subulés ou des poils capités ; celles de la couche sous-épidermique ne sont pas différenciées des autres éléments du parenchyme cortical. Ce dernier tissu, très mince, ne comprend que quatre couches de cellules dont trois de collenchyme. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{8}$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau de deux couches d'éléments lignifiés. Les rayons médullaires et la

moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, ont du bois disposé en croissant et du liber arrondi ne renfermant pas de fibres.

Geranium Robertianum LIN.

L'épiderme est formé d'éléments à parois très épaissies ; quelques-unes de ses cellules forment des poils subulés ou des poils capités. Les cellules de l'assise sous-épidermique, disposées régulièrement, sont de même dimensions que celles de l'épiderme. Le parenchyme cortical très mince comprend trois couches de cellules dont deux de collenchyme ; ses éléments renferment des réserves amylacées et quelques cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/10$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau de deux assises de cellules peu lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle comprennent un parenchyme de grandes cellules arrondies, très volumineuses au centre et plus petites au voisinage du péricycle. Un grand nombre d'éléments de ces tissus contiennent d'abondantes réserves d'amidon dont les grains, irrégulièrement arrondis, ont 13μ de diamètre.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, comprennent du bois en croissant et du liber arrondi. Lorsque les faisceaux sont voisins du péricycle, le liber est relié à l'anneau péricyclique par un parenchyme incomplètement lignifié.

Genre *ERODIUM*

Erodium guttatum DESF.

L'épiderme est très épais et les cellules qui le constituent sont allongées dans le sens radial ; quelques-unes forment des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-

épidermique, régulièrement disposée, est formée d'éléments beaucoup plus grands que ceux de l'assise précédente et à section à peu près carrée.

Le parenchyme cortical comprend huit couches de cellules allant en augmentant de dimensions depuis la couche sous-épidermique jusqu'à l'endoderme et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/5$ du rayon de la tige.

Le péricycle très lignifié, surtout en face des faisceaux, forme un anneau de cinq assises de cellules. Les rayons médullaires et la moelle sont formés par un parenchyme homogène de grandes cellules dont la plupart renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux sont en triangle avec du bois disposé en triangle et du liber au contact duquel se trouvent quelques couches de fibres péricycliques (Pl. I, fig. 2).

Erodium glaucophyllum Arr.

L'épiderme très épaissi est formé de cellules arrondies dont quelques-unes sont allongées pour donner des poils subulés ou des poils capités. Les cellules sous-épidermiques formant une assise régulière sont de même forme et de mêmes dimensions que celles de l'épiderme. Le parenchyme cortical, très mince, comprend seulement trois couches de cellules dont deux de collenchyme et la plupart de ses éléments renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium ; l'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/6$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau de trois assises de cellules fortement lignifiées, surtout en face des faisceaux. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules à parois incomplètement lignifiées et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, présentent du bois en triangle et du liber avec des fibres adossées aux éléments lignifiés du péricycle.

Erodium hymenodes L'HÉR.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour former des poils subulés et des poils capités ; les cellules sous-épidermiques, régulièrement disposées, sont plus volumineuses que les éléments de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend huit couches de cellules dont quatre de collenchyme ; les dimensions de ses éléments vont en augmentant régulièrement de la périphérie à l'endoderme et un certain nombre de cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{5}$ du rayon de la tige.

Le péricycle très lignifié, surtout en face des faisceaux, forme un anneau ondulé de deux couches de cellules. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme d'éléments arrondis dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre ; quelques cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, comprennent du bois disposé en croissant et du liber avec des fibres adossées aux éléments du péricycle.

Erodium mauritanicum COSSON ET D. R.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique est constituée par des éléments régulièrement disposés, un peu plus grands que ceux de l'assise précédente. Le parenchyme cortical comprend six couches de cellules dont trois de collenchyme ; les dimensions de ses éléments vont en augmentant de la périphérie à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxa-

late de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/6$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau ondulé de cellules grandes et peu lignifiées entre les faisceaux, plus petites et plus lignifiées en face de ceux-ci.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de cellules arrondies laissant entre elles de nombreux méats et dont les dimensions vont en augmentant depuis le péricycle jusqu'au centre. On trouve, dans quelques cellules de ces tissus, des cristaux mâclés d'oxalate de calcium et dans d'autres, beaucoup plus nombreuses, des réserves d'amidon dont les grains, irrégulièrement arrondis, ont 13μ de diamètre.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, renferment du bois disposé en croissant et du liber avec des éléments peu lignifiés entre ce dernier tissu et le péricycle.

Erodium Jacquinianum FISH. et MEY.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour donner des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique est formée d'éléments de mêmes dimensions que ceux de l'assise précédente et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical comprend six couches de cellules arrondies dont quatre de collenchyme ; les dimensions de ses éléments vont en augmentant de la périphérie à l'endoderme et un grand nombre de ceux-ci renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/5$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau incomplet de deux couches de cellules lignifiées, grandes en face des rayons médullaires, plus petites et à parois très épaisses en face des faisceaux. De distance en distance, on trouve entre les faisceaux quelques cellules du péricycle dont les parois sont restées minces et cellulósiques, formant des solutions de continuité dans l'anneau péricyclique ligneux. Les rayons médullaires et la

moelle sont formés d'un parenchyme de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants et dont les dimensions sont plus grandes au centre qu'au voisinage du péricycle. Beaucoup de ces cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux ont une forme triangulaire et renferment du bois en triangle et du liber avec des fibres fortement lignifiées entre ce dernier tissu et le péricycle.

Erodium Salzmani DELILE.

L'épiderme est très épais et quelques-uns de ses éléments sont allongés pour donner des poils subulés ou des poils capités; la couche des cellules sous-épidermiques est formée d'éléments beaucoup plus grands que ceux de l'assise superficielle. Le parenchyme cortical comprend huit couches de cellules dont quatre de collenchyme; les éléments de ce tissu vont en augmentant de dimensions depuis la couche sous-épidermique jusqu'à l'endoderme. L'endoderme et les cellules voisines du parenchyme cortical renferment des réserves d'amidon. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{5}$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau de trois couches de cellules peu lignifiées entre les faisceaux, plus épaissies en face de ces derniers.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant du péricycle au centre. La plupart de ces cellules sont bourrées de grains d'amidon irrégulièrement arrondis ayant $15\ \mu$ de diamètre et quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, renferment du bois disposé en triangle et du liber avec des fibres partant du péricycle et s'enfonçant dans la masse des éléments du liber.

Erodium moschatum Willd.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour donner des poils subulés ou des poils capités; l'assise sous-épidermique est formée d'éléments beaucoup plus grands que ceux de l'épiderme et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical comprend huit couches de cellules arrondies dont quatre de collenchyme; ses éléments augmentent progressivement de dimensions de la périphérie à l'endoderme. Ce tissu et les couches voisines de l'écorce renferment des réserves amylacées abondantes. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/7$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau de deux couches de cellules non lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies, augmentant de dimensions de la périphérie au centre et dont la plupart sont bourrées de grains d'amidon irrégulièrement arrondis ayant $15\ \mu$ de diamètre.

Les faisceaux libéro-ligneux sont de forme ovale. Le bois est en triangle et il n'existe pas de fibres entre le liber et le péricycle. Il y a cependant, au contact de ce dernier tissu, des éléments ressemblant à des fibres non lignifiées.

Erodium botrys Bertol.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour donner des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique est formée d'éléments beaucoup plus grands que ceux de l'épiderme et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical comprend huit couches de cellules arrondies dont trois de collenchyme; les dimensions de ses éléments augmentent depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/7$ du rayon de la tige.

Le péricycle constitue un anneau de quatre couches d'élé-

ments fortement lignifiés. Les rayons médullaires et la moelle sont formés par un parenchyme de grandes cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre.

Les faisceaux libéro ligneux sont disposés en triangle allongé. Le bois est en croissant et, entre le liber et le péri-cycle, il existe des fibres s'enfonçant en pointe dans la masse des éléments du liber.

Erodium ciconium WILLD.

L'épiderme est épaissi et certaines cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique est constituée par des cellules régulièrement disposées et un peu plus grandes que celles de l'assise précédente. Le parenchyme cortical comprend huit couches de cellules dont quatre de collenchyme ; les dimensions de ses éléments vont en augmentant graduellement de la périphérie à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/10$ du rayon de la tige. Le péri-cycle forme un anneau ligneux de trois couches de cellules dont les membranes sont plus épaissies et plus fortement lignifiées en face des faisceaux que dans les espaces compris entre ces derniers.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux sont de forme ovale et vont en s'amincissant en pointe vers l'intérieur ; le bois s'y trouve disposé en croissant et il existe, entre le liber et le péri-cycle, des fibres plus ou moins importantes.

Lorsque les faisceaux sont séparés du péri-cycle par du parenchyme général, on trouve un îlot de fibres à l'intérieur des éléments du liber.

•

Erodium gruinum Willd.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules forment des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique est constituée par des éléments un peu plus grands que ceux de l'assise précédente et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical comprend six couches de cellules dont trois de collenchyme ; ses éléments vont en augmentant de dimensions depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme dont les cellules renferment, ainsi que les éléments voisins de l'écorce, des réserves amylacées.

L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{6}$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau lignifié de trois couches de cellules plus étroites et plus épaissies en face des faisceaux que dans les intervalles compris entre ces derniers.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments allant en augmentant de dimensions du péricycle au centre et dont la plupart sont bourrés de grains d'amidon irrégulièrement arrondis et ayant $13\ \mu$ de diamètre.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, ont leur pointe amincie tournée vers l'intérieur ; le bois y est disposé en croissant et il existe des fibres entre le liber et le péricycle.

Erodium malacoides Willd.

L'épiderme est épaissi et certaines cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique comprend des éléments un peu plus grands que ceux de l'assise précédente et régulièrement disposés.

Le parenchyme cortical est formé par cinq couches de cellules dont deux de collenchyme : ses éléments vont en augmentant de dimensions depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme dont les cellules, ainsi que celles des couches voisines de l'écorce, renferment des réserves amylacées.

L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/5$ du rayon de la tige. Le péricycle comprend trois couches de cellules polyédriques non lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants et dont les dimensions vont en augmentant du péricycle au centre ; certaines cellules de ce parenchyme renferment des grains d'amidon irrégulièrement arrondis ayant $16\ \mu$ de diamètre.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, présentent du bois disposé en triangle et il existe, entre le liber et le péricycle, des cellules polyédriques analogues aux éléments de ce dernier tissu.

Erodium chium WILLD.

L'épiderme est épaissi et certaines cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; les éléments de la couche sous-épidermique, beaucoup plus grands que ceux de l'épiderme, sont régulièrement disposés.

Le parenchyme cortical comprend six couches de cellules arrondies dont quatre de collenchyme ; les dimensions de ses éléments vont en augmentant de l'épiderme à l'endoderme dont les cellules, ainsi que celles des couches voisines de l'écorce, renferment des réserves amylacées et quelques cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/6$ du rayon de la tige.

Le péricycle non lignifié est formé par trois couches de cellules polyédriques.

Les rayons médullaires et la moelle comprennent des éléments arrondis dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre. Certaines cellules de ces parenchymes renferment des grains d'amidon de forme ovoïde ayant $15\ \mu$ de longueur sur 12 de largeur ; d'autres contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, renferment

du bois en croissant et il existe, entre le liber et le péricycle, des cellules à section polyédrique qui offrent une grande analogie avec les éléments de ce dernier tissu.

Erodium pimpinellifolium D. C.

L'épiderme est formé de cellules à parois épaisses et aplaties dans le sens radial ; quelques-unes sont allongées pour donner des poils subulés ou des poils capités.

La couche sous-épidermique comprend des éléments plus grands que ceux de l'assise précédente et régulièrement disposés.

Le parenchyme cortical est constitué par dix couches de cellules arrondies, dont cinq de collenchyme ; les dimensions de ses éléments vont en augmentant régulièrement depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme qui renferme, ainsi que les couches voisines de l'écorce, des réserves amylacées.

L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{5}$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau de trois couches de cellules peu lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de cellules arrondies, dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre.

Certains éléments de ces tissus renferment des grains d'amidon irrégulièrement arrondis de $10\ \mu$ de diamètre et d'autres contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, comprennent du bois disposé en croissant et du liber avec des cellules polyédriques peu lignifiées adossées aux éléments du péricycle.

Genre *MONSONIA*

Monsonia nivea DECAISNE

L'épiderme très épaissi est formé de grosses cellules aplaties dans le sens radial et dont quelques-unes sont

allongées pour former des poils subulés; la couche sous-épidermique est constituée par des éléments plus petits que ceux de l'assise précédente et disposés assez régulièrement.

Le parenchyme cortical comprend cinq couches de grosses cellules arrondies dont trois de collenchyme; quelques-unes de ces cellules renferment de gros cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/6$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau lignifié de deux couches de grands éléments à parois peu épaissies en face des rayons médullaires, à section plus étroite et à parois très épaisses en face des faisceaux libéro-ligneux.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grosses cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre; quelques-unes de ces cellules contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux sont arrondis et possèdent du bois disposé en croissant et il existe des fibres entre le liber et le péricycle.

Monsonia heliotropoides Boiss.

L'épiderme très épaissi est formé de grosses cellules un peu aplaties dans le sens tangentiel et dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités; la couche sous-épidermique comprend des éléments également épaissis, de même forme et de même dimensions que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical est constitué en outre par quatre couches de cellules collenchymateuses arrondies dont les dimensions vont en augmentant de l'assise sous-épidermique à l'endoderme. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/10$ du rayon de la tige.

Le péricycle, qui comprend trois assises de cellules, forme un anneau fortement lignifié surtout en face des faisceaux où il renferme des fibres à membrane très épaisse.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants et dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre ; quelques-unes de ces cellules renferment des grains d'amidon arrondis ayant environ $5\ \mu$ de diamètre. Les faisceaux libéro-ligneux comprennent du bois disposé en triangle et du liber ayant la forme d'un rectangle entre le bois et les fibres péricycliques.

Monsonia angustifolia E. MEY

L'épiderme épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique est constituée par des éléments plus petits que ceux de l'épiderme, régulièrement disposés et à membrane épaissie. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre assises de cellules arrondies et collenchymateuses dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie à l'endoderme ; quelques-unes de ces cellules renferment des réserves amylacées. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/7$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau ligneux comprenant trois couches de grandes cellules entre les faisceaux et cinq couches d'éléments plus petits en face de ces derniers.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules laissant entre elles des méats importants et dont quelques-unes renferment des grains d'amidon de forme ovoïde mesurant environ $6\ \mu$ sur 5 .

Les faisceaux libéro-ligneux comprennent du bois disposé en triangle et du liber de forme rectangulaire recouvert par les éléments lignifiés du péricycle.

Monsonia senegalensis GUILL. et PERR.

L'épiderme très épaissi est formé par de grandes cellules irrégulièrement arrondies et dont quelques-unes sont allongées

pour constituer des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique est formée d'éléments également épaissis et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre assises de grandes cellules arrondies, collenchymateuses dont quelques-unes renferment des grains d'amidon ou des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/4$ du rayon de la tige. Le péricycle comprend, entre les faisceaux, deux couches de grands éléments à parois cellulósiques. En face des faisceaux, il est constitué par une plus grande épaisseur d'éléments à section moins large et à parois très épaissies et lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont formés de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium ou des grains d'amidon arrondis ayant $10\ \mu$ de diamètre.

Les faisceaux libéro-ligneux comprennent du bois en triangle recouvert par un croissant de liber.

Genre *PELARGONIUM*

Pelargonium grossulariæfolium SALISB.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique est constituée par des cellules beaucoup plus grandes que celles de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend quatre assises de grandes cellules dont trois de collenchyme. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/5$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau de trois couches de cellules fortement lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments arrondis. Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, comprennent du bois disposé en croissant et il existe, entre le

liber et le péricycle, des fibres qui s'enfoncent dans la masse des éléments libériens.

Pelargonium vitifolium Arr.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; l'assise sous-épidermique renferme des cellules plus grandes que celles de l'épiderme et régulièrement disposées. Le parenchyme cortical comprend sept couches de cellules arrondies dont trois de collenchyme ; ses éléments vont en augmentant de dimensions depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{5}$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau de trois couches de cellules à membranes épaissies et fortement lignifiées en face des faisceaux, plus minces et incomplètement lignifiées dans les intervalles qui séparent les faisceaux. De distance en distance, on trouve, en face des rayons médullaires, quelques éléments dont les membranes sont restées minces et cellulósiques et qui forment des solutions de continuité dans l'anneau péri-cyclique ligneux.

Les rayons médullaires et la moelle constituent un parenchyme de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants et dont les dimensions vont en augmentant du péricycle au centre ; quelques-uns des éléments de ces tissus renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux sont en triangle avec du bois en triangle et il existe des fibres entre le liber et le péricycle.

Pelargonium capitatum Arr.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités. Les éléments de l'assise sous-épidermique, un peu plus

grands que ceux de l'épiderme, sont régulièrement disposés. Le parenchyme cortical comprend sept couches de cellules dont deux de collenchyme; ses éléments vont en augmentant de dimensions de l'épiderme à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/5$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau de trois couches de cellules lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre. Quelques-uns des éléments de ces tissus contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, ont du bois disposé en croissant et du liber avec des fibres entre ce dernier tissu et le péricycle.

Pelargonium alchimilloides WILLD.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités; la couche sous-épidermique est constituée par des éléments un peu plus grands que ceux de l'épiderme et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical comprend cinq assises de cellules dont trois de collenchyme; ses éléments vont en augmentant de dimensions depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/8$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux couches de cellules. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments dont quelques-uns contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux sont en triangle et renferment du bois en croissant et du liber avec des fibres entre ce dernier tissu et le péricycle.

Pelargonium radula AIT.

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités : l'assise sous-épidermique comprend des éléments plus grands que ceux de la couche précédente et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical est constitué par sept couches de cellules dont deux de collenchyme ; ses éléments vont en augmentant de dimensions depuis l'épiderme jusqu'à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/4$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois assises de cellules. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments dont quelques-uns contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux sont en triangle et renferment du bois en triangle et du liber avec des fibres entre ce dernier tissu et le péricycle.

Pelargonium grandiflorum WILLD

L'épiderme est épaissi et quelques-unes de ses cellules sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique est formée d'éléments plus grands que ceux de l'assise précédente et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical comprend quatorze couches de cellules dont trois de collenchyme ; les dimensions de ses éléments vont en augmentant de l'épiderme à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/5$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau de trois couches de cellules lignifiées en face des faisceaux libéro-ligneux, plus larges, à membrane moins épaisse et moins lignifiée en face des

rayons médullaires où l'on trouve même des éléments qui ont conservé leurs parois minces et cellulósiques, établissant ainsi des solutions de continuité dans l'anneau péricyclique ligneux. Les rayons médullaires et la moelle sont formés par un parenchyme de grandes cellules dont quelques-unes contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, renferment du bois disposé en triangle et du liber avec des éléments peu lignifiés entre ce dernier tissu et le péricycle.

Pelargonium lateripes L'HÉR.

L'épiderme est épaissi et quelques-uns de ses éléments sont allongés pour former des poils ; les cellules de la couche sous-épidermique, régulièrement disposées, sont beaucoup plus grandes que celles de l'assise précédente.

Le parenchyme cortical comprend sept couches de cellules ovoïdes dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie à l'endoderme ; quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{8}$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau de trois couches de cellules incomplètement lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments laissant entre eux des méats importants et dont quelques-uns contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, comprennent du bois en triangle et du liber avec, entre ce dernier tissu et le péricycle, des éléments à section polyédrique ayant subi un commencement de lignification.

Pelargonium malvæfolium JACQ.

L'épiderme est épaissi et quelques-uns de ses éléments sont allongés pour donner des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique est formée de cellules

beaucoup plus grandes que celles de l'épiderme et régulièrement disposées. Le parenchyme cortical comprend 9 couches de cellules dont 7 de collenchyme ; ses éléments vont en augmentant de dimensions de la périphérie à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{5}$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau ligneux de 2 assises de cellules. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies dont quelques-unes contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux de forme ovale comprennent du bois en triangle et du liber avec des éléments lignifiés entre ce dernier tissu et le péricycle.

Pelargonium erectum SWEET.

L'épiderme épaissi comprend des cellules aplaties dans le sens tangentiel ; quelques-unes sont allongées pour donner des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique est formée d'éléments régulièrement disposés et plus grands que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend huit couches de grandes cellules arrondies dont cinq de collenchyme ; quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{4}$ du rayon de la tige. Le péricycle forme un anneau de deux assises de cellules, fortement lignifié et épaissi en face des faisceaux et dont les éléments sont restés cellulotiques entre eux-ci.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, comprennent du bois en demi-cercle dont les extrémités du

diamètre sont en contact avec les pointes d'un croissant péri-cyclique, fortement lignifié dans la concavité duquel se trouvent logés les éléments du liber.

Pelargonium odoratissimum AIT.

L'épiderme épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités; la couche sous-épidermique est constituée par des éléments beaucoup plus grands que ceux de l'épiderme et régulièrement disposés.

Le parenchyme cortical comprend cinq couches de cellules arrondies dont trois de collenchyme; les dimensions de ses éléments vont en augmentant de la périphérie au centre et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{5}$ du rayon du cercle de la tige. Le péri-cycle forme un anneau fortement lignifié de trois assises de cellules, un peu épaissi en face des faisceaux. Les rayons médullaires et la moelle sont formés de grands éléments arrondis dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux de forme ovale renferment du bois en demi-cercle et du liber compris entre le diamètre de ce demi-cercle et l'anneau péri-cyclique ligneux.

Pelargonium selectum SWEET.

L'épiderme épaissi est constitué par des cellules légèrement aplaties dans le sens radial et dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique est formée d'éléments plus grands que ceux de l'épiderme, régulièrement disposés et à parois épaissies.

Le parenchyme cortical comprend en outre six couches de grandes cellules arrondies dont une de collenchyme; quelques-unes de ses cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate

de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon de la tige.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de trois couches de cellules à section polygonale.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, disposés en triangle, comprennent du bois en triangle et du liber en trapèze placé entre le bois et les éléments cellulosiques du péricycle.

Pelargonium viscosissimum SWEET.

L'épiderme épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes sont allongées pour donner des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique également épaissie est formée d'éléments régulièrement disposés et plus grands que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend en outre cinq couches de cellules arrondies dont une de collenchyme; les dimensions de ses éléments vont en augmentant de la périphérie à l'endoderme et quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{4}$ du rayon du cercle de la tige.

Le péricycle forme un anneau fortement lignifié de trois couches de cellules, un peu épaissi en face des faisceaux. Les rayons médullaires et la moelle comprennent de grands éléments arrondis dont les dimensions vont en augmentant du péricycle au centre; quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, comprennent du bois figurant un secteur circulaire à convexité extérieure recouverte par un croissant de liber.

Pelargonium crispum AIT.

L'épiderme épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique, également épaissie, est composée d'éléments plus grands que ceux de l'épiderme et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical comprend encore cinq couches de cellules arrondies dont une de collenchyme ; les dimensions de ses cellules vont en augmentant de la périphérie à l'endoderme et quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{4}$ du rayon du cercle de la tige. Le péricycle forme un anneau de deux couches de cellules lignifiées en face des faisceaux. Entre ces derniers, le péricycle est généralement lignifié mais on rencontre, de distance en distance, des groupes de cellules dont les membranes sont restées cellulosiques et qui établissent des solutions de continuité dans l'anneau péricyclique ligneux. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux ont la forme d'un secteur circulaire à centre tourné vers l'axe de la tige et comprennent du bois figurant un secteur dont la partie convexe est recouverte par le liber. On ne rencontre pas dans cette espèce de faisceaux corticaux proprement dits, mais il existe certains faisceaux libéro-ligneux qui ont une tendance à s'écarter du cercle des autres et à s'isoler dans le parenchyme cortical.

Pelargonium fragrans WILLD.

L'épiderme épaissi est formé de petites cellules irrégulièrement arrondies et dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique comprend des cellules régulièrement dis-

posées beaucoup plus grandes que celles de l'épiderme et à membrane également épaissie. Le parenchyme cortical comprend en outre cinq couches de grands éléments arrondis dont une de collenchyme ; ses cellules augmentent régulièrement de dimensions de la périphérie à l'endoderme et quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de la tige.

Le péricycle forme un anneau de trois assises de cellules à membrane mince, légèrement lignifié en face des faisceaux. Entre ceux-ci, les éléments péricycliques sont généralement lignifiés, mais on rencontre, de distance en distance, des groupes de cellules dont les membranes sont restées celluloseuses et qui établissent des solutions de continuité dans l'anneau péricyclique ligneux.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant du péricycle au centre de la tige et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Les faisceaux libéro-ligneux ont la forme d'un secteur circulaire à centre tourné vers l'axe de la tige et comprennent du bois disposé également en secteur et dont la partie convexe est recouverte par le liber.

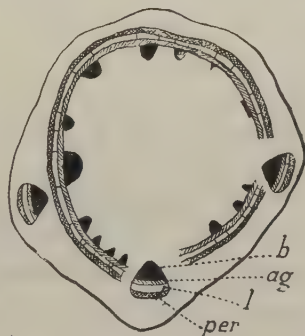


Fig. 2. — *Pel. fragrans* (tige). — *b*, bois ;
l, liber ; *per*, péricycle ; *ag*, assise
génératrice libéro-ligneuse.

La tige de cette espèce est asymétrique et renferme d'un côté trois faisceaux libéro-ligneux corticaux disposés en triangle (fig. 2). Ils ont, comme les autres faisceaux, la forme d'un secteur circulaire à centre dirigé vers l'axe de la tige et possèdent, au contact du liber, des éléments péricycliques isolés dans le parenchyme cortical.

Pelargonium sanguineum WENDL

L'épiderme épaissi comprend des cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes sont allongées pour donner des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique est formée d'éléments régulièrement disposés beaucoup plus grands que ceux de l'épiderme et à membrane également épaissie. Le parenchyme cortical comprend en outre cinq couches de cellules peu collenchymateuses dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie à l'endoderme. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de la tige.

Le péricycle forme un anneau de trois couches de cellules à membrane mince et cellulosique entre les faisceaux, fortement épaissie et lignifiée en face de ceux-ci. Les rayons médullaires et la moelle sont formés de grandes cellules arrondies laissant entre elles de nombreux méats. Les faisceaux libéro-ligneux de forme ovale comprennent du bois en croissant et du liber arrondi appliqué contre la partie concave du bois.

Pelargonium saniculæfolium WILLD.

L'épiderme épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes sont allongées pour donner des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique également épaissie est formée d'éléments de même forme que ceux de l'épiderme, mais plus grands.

Le parenchyme cortical comprend en outre trois assises de grandes cellules dont une de collenchyme ; ses éléments renferment d'abondantes réserves amylacées. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/10$ du rayon du cercle de la tige.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois couches de cellules un peu épaissi en face des faisceaux.

Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant du péricycle au centre de la tige ; quelques-uns de leurs éléments renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium et d'autres contiennent de nombreux grains d'amidon irrégulièrement arrondis, mesurant environ $14\ \mu$ de diamètre.

Les faisceaux libéro-ligneux sont de deux sortes :

1° En face des régions proéminentes de la tige, on trouve des faisceaux en triangle avec du bois en triangle et du liber formant un trapèze dont la petite base est appliquée contre le bois.

2° En face des régions concaves de la surface, les faisceaux sont ovalaires avec du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers le péricycle et du liber, également en croissant, orienté dans le même sens que celui du bois. La partie concave du liber est remplie par un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Pelargonium tomentosum JACQ

L'épiderme épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités. La couche sous-épidermique, également épaissie, comprend des éléments régulièrement disposés mais beaucoup plus grands que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical renferme en outre quatre assises de grandes cellules arrondies dont une de collenchyme ; ses éléments, dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie à l'endoderme, renferment de nombreux grains d'amidon de forme ovoïde ayant environ $6\ \mu$ de long sur 5 de large. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/6$ du rayon du cercle de la tige.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois couches de cellules, un peu épaissi en face des faisceaux.

Les rayons médullaires et la moelle comprennent de grandes cellules arrondies laissant entre elles de nombreux méats.

Les faisceaux libéro-ligneux sont disposés en triangle et comprennent du bois également en triangle et du liber formant un trapèze dont la petite base est appliquée contre le bois.

PÉTIOLE

Le pétiole des Géraniacées présente des caractères anatomiques importants qui permettent de distinguer les genres et même les espèces (Pl. II, fig. 1 à 5).

L'épiderme, généralement épaissi, porte des poils subulés et des poils capités. Au-dessous, le tissu cortical comprend d'abord un collenchyme plus ou moins épais et se continue par un parenchyme de grandes cellules arrondies renfermant assez fréquemment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium et laissant entre elles des méats le plus souvent nombreux et importants.

Le péricycle, toujours nettement distinct en face des faisceaux où il est constitué par des éléments polyédriques, se confond le plus souvent entre les faisceaux avec les tissus voisins. En général, les cellules péricycliques ont leurs membranes minces et cellulósiques à la caractéristique. Dans certaines espèces, *G. pyrenaicum*, *G. molle*, *G. columbinum*, *E. mauritanicum*, *E. Jacquinianum*, *E. moschatum*, *P. malvæ-folium*, etc., cette structure s'observe dans toute la longueur du pétiole. Dans d'autres, les éléments péricycliques ont subi une lignification plus ou moins complète dans la partie médiane de l'organe, *G. Robertianum*, *E. hymenodes*, *E. chium*, *E. gruinum*, *P. vitifolium*, etc., ou dans la partie médiane et à la base *G. rotundifolium*, *E. guttatum*, *E. botrys*, *Monsonia nivea*, *P. capitatum*, *P. grandiflorum*, etc., ou dans toute la longueur du pétiole *E. glaucophyllum*, *P. erectum*, etc.

Le péricycle peut être différencié entre les faisceaux et former un arc ouvert du côté de la face supérieure de l'organe ou bien constituer un anneau complet. Dans ce cas, les élé-

ments péricycliques peuvent être tous cellulosiques, ou ligneux au contact du liber et cellulosiques entre les faisceaux, ou tous ligneux.

Le parenchyme situé entre les faisceaux et au centre du pétiole est formé de grandes cellules arrondies et il contient dans la plupart des espèces des cristaux plus ou moins nombreux d'oxalate de calcium.

Le nombre et la disposition des faisceaux libéro-ligneux du pétiole fournissent, ainsi que l'a démontré PETIT, des indications précieuses pour la reconnaissance des genres et des espèces de Géraniacées.

La section du pétiole des plantes de cette famille présente la forme générale d'un triangle à base supérieure. Les faisceaux pénètrent de la tige dans la feuille au nombre de trois et se placent aux trois sommets du triangle. Dans les genres *Geranium*, *Erodium* et *Monsonia*, les deux latéraux se dédoublent bientôt ; deux moitiés continuent les faisceaux primitifs et les deux autres convergent vers le plan de symétrie en suivant la base du triangle. Il y a donc, à la base du pétiole, des plantes appartenant à ces trois genres, cinq faisceaux libéro-ligneux ; un inférieur, deux latéraux et deux supérieurs placés de chaque côté du plan de symétrie. Ces derniers se fusionnent pour donner la structure à quatre faisceaux en croix. Dans le genre *Erodium*, la réunion des deux faisceaux médians supérieurs se fait généralement à la base de l'organe et il existe presque toujours des fascicules intercalaires à la caractéristique. Dans le genre *Geranium*, les deux faisceaux supérieurs restent séparés jusque dans la partie médiane du pétiole et les intercalaires sont très rares à la caractéristique.

Dans le genre *Monsonia*, les deux faisceaux supérieurs se réunissent à la base ou au voisinage de la base pour donner la structure à quatre faisceaux en croix que l'on observe dans la partie médiane du pétiole et à la caractéristique (*M. angustifolia*, *M. senegalensis*). Dans *M. nivea*, *M. héliotropoides*, le faisceau médian supérieur est refoulé au voisinage de la base

vers la région centrale du pétiole où il va former le faisceau central avec du bois en couronne et du liber interne que l'on observe dans la partie médiane de l'organe et les deux latéraux produisent chacun deux intercalaires qui peuvent rester séparés (*M. heliotropoides*) ou se réunir pour former un gros faisceau médian supérieur (*M. nivea*).

Dans le genre *Pelargonium*, les choses se passent d'une façon un peu différente. Les deux faisceaux latéraux se divisent chacun en trois : deux des fascicules continuent les faisceaux primitifs et les quatre autres convergent vers le plan de symétrie. Les deux fascicules voisins de chaque côté du plan sont refoulés vers le centre du pétiole où ils se fusionnent pour former un gros faisceau central avec du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure de l'organe. Les deux autres fascicules se rapprochent en suivant la base du triangle et peuvent rester séparés ou se réunir dans le plan de symétrie.

Dans le genre *Monsonia*, le faisceau médian supérieur ne se dédouble pas à la caractéristique et les fascicules intercalaires y sont peu nombreux ou manquent complètement.

Dans le genre *Pelargonium*, les deux fascicules qui s'étaient réunis au voisinage de la base pour former un faisceau médian supérieur se séparent à la caractéristique et s'éloignent l'un de l'autre ; les intercalaires y sont très nombreux.

Les pétioles des Géraniacées xérophiles se distinguent de ceux des espèces qui se développent dans les stations humides par un épaissement plus grand de l'épiderme dont les cellules sont aplaties dans le sens radial, par une augmentation du collenchyme et une diminution dans le nombre et l'importance des méats de l'écorce, par la lignification complète ou partielle du péricycle et par l'abondance des cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le tissu cortical et le parenchyme central.

La coupe la plus importante pour l'étude de la disposition des faisceaux est celle faite au voisinage du limbe. Petit admet

qu'elle suffit à caractériser des familles, des genres et des espèces. Les nombreuses coupes que j'ai exécutées sur les différentes parties des pétioles de Géraniacées m'ont conduit aux mêmes conclusions que cet auteur ; je conserverai donc la dénomination de caractéristique qu'il donne à cette coupe à laquelle, à moins d'indications contraires, mes descriptions se rapporteront toujours.

Genre GERANIUM

Geranium malvæflorum

L'épiderme porte des poils subulés et des poils capités et les cellules de la couche sous-épidermique, régulièrement disposées, ont leurs parois collenchymateuses. Le tissu cortical comprend sept couches de cellules arrondies laissant

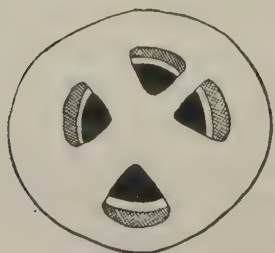


Fig. 3. — *Ger. malvæflorum* (Pétiole caract.). — Dans toutes les coupes de pétioles, le bois des faisceaux est en noir, le liber en blanc et le péricycle est représenté avec des hachures croisées.

entre elles des méats nombreux et importants et augmentant de dimensions depuis la couche sous-épidermique jusqu'au péricycle. Ce dernier tissu nettement différencié au contact du liber, où il forme une bande d'éléments polyédriques à parois minces et cellulósiques à la caractéristique, légèrement lignifiées et épaissies à la base et au milieu du pétiole, se confond entre les faisceaux avec le parenchyme général.

Le tissu situé entre les faisceaux et au centre du pétiole est formé de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mûlés d'oxalate de calcium.

A la base et au milieu, le pétiole de cette espèce renferme cinq faisceaux libéro-ligneux, trois gros (un inférieur et deux

latéraux) et deux petits (supérieurs). A la caractéristique, on n'en trouve plus que quatre disposés en croix ; les deux supérieurs se sont réunis pour former un seul faisceau un peu plus petit que les autres et opposé au gros faisceau inférieur (fig. 3, et Pl. II, fig. 1).

Geranium atlanticum

L'épiderme porte des poils subulés et des poils capités et les trois couches de cellules situées au-dessous de l'épiderme sont disposées régulièrement et forment un anneau de collenchyme. Les quatre assises comprises entre le collenchyme et le péricycle sont formées d'éléments arrondis à parois minces et laissant entre eux des méats nombreux et importants.

A la caractéristique, le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il est constitué par des éléments polyédriques à parois minces et celluloseux ; entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme général. A la base et au milieu du pétiole, ce tissu forme un anneau comprenant en face des faisceaux des cellules lignifiées et des fibres, et, entre les faisceaux, quelques paquets de fibres et des éléments à large ouverture et à parois peu lignifiées. Le parenchyme situé entre les faisceaux libéro-ligneux et au centre du pétiole est formé de grands éléments arrondis laissant entre eux des méats et dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. La caractéristique comprend huit faisceaux libéro-ligneux (quatre gros faisceaux disposés en croix et quatre intercalaires plus petits) (fig. 4). A la base, on en compte neuf, dont deux moyens supérieurs situés de chaque

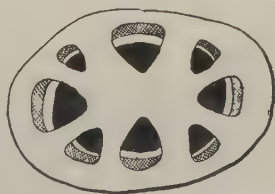


Fig. 4. — *Ger. atlanticum* (Pétiole caract.).

côté du plan de symétrie et qui se réunissent à la caractéristique pour former un gros faisceau opposé au faisceau inférieur.

Geranium pratense

L'épiderme porte des poils subulés et des poils capités et les trois assises situées au-dessous de l'épiderme sont collenchymateuses. Le tissu cortical comprend en outre quatre couches de cellules arrondies laissant entre elles des méats peu importants.

A la caractéristique, le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il comprend des éléments polyédriques à parois minces et cellulósiques. Entre les faisceaux, il est représenté par des cellules également polyédriques et plus petites que les éléments des tissus voisins. A la base du pétiole, le péricycle comprend des fibres en face du liber.



Fig. 5. — *Ger. pratense* (Pétiole caract.).

Les tissus situés entre les faisceaux et au centre du pétiole sont formés par des cellules arrondies laissant entre elles des méats peu importants. A la base du pétiole, ces tissus renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Le pétiole présente à la caractéristique cinq faisceaux libéro-ligneux (un gros inférieur, deux latéraux et deux supérieurs, un de chaque côté du plan de symétrie (fig. 5) Cette disposition se trouve également à la base et au milieu de l'organe.

Geranium sanguineum

L'épiderme très épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche de cellules sous-épidermiques est collenchymateuse.

Le tissu cortical comprend cinq assises de grand éléments

dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. A la caractéristique, le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il est représenté par des cellules polyédriques à parois minces et cellulosiques ; entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme général. A la base et au milieu du pétiole, les éléments du péricycle touchant le liber ont leurs parois très épaissies et fortement lignifiées.

Le parenchyme placé entre les faisceaux et au centre du pétiole est constitué par de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats peu importants et dont un grand nombre renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. A la caractéristique, on trouve quatre faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un gros faisceau inférieur opposé à un supérieur plus petit et deux faisceaux latéraux moyens) (fig. 6). Cette disposition se rencontre également au milieu de l'organe. A la base, il existe cinq faisceaux dont deux supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie et qui se réunissent bientôt pour donner la disposition en croix.



Fig. 6. — *Ger. sanguineum* (Pétiole caract.).

Geranium phæum

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et les deux couches de cellules situées au-dessous sont collenchymateuses. Le tissu cortical comprend en outre 4 assises d'éléments arrondis à parois minces et laissant entre eux des méats peu importants. Le péricycle est nettement différencié en face des faisceaux où il est représenté par un tissu d'éléments polyédriques à parois minces et cellulosiques. (A la base du pétiole, le péricycle est fortement lignifié au contact du liber). Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec

le parenchyme général formé, jusqu'au centre de l'organe, par des cellules arrondies laissant entre elles des méats peu importants.



Fig. 7. — *Ger. phœum* (Pétiole caract.).

A la caractéristique, on trouve 4 faisceaux libéro-ligneux (un inférieur et deux latéraux égaux, et un supérieur plus gros, fig. 7). A la base du pétiole, il existe 5 faisceaux (un inférieur, deux latéraux et deux supérieurs situés de chaque

côté du plan de symétrie). Les deux supérieurs se réunissent bientôt pour former le gros faisceau que l'on rencontre au milieu et à la caractéristique.

Geranium bohemicum

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et les deux couches de cellules situées au-dessous de l'épiderme sont collenchymateuses. Le tissu cortical comprend en outre quatre assises d'éléments arrondis laissant entre eux des méats importants et dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il comprend des cellules polyédriques à parois minces et cellulósiques à la caractéristique, épaissies et lignifiées à la base et au milieu du pétiole. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme général qui est constitué jusqu'au centre de l'organe par de grandes cellules arrondies, laissant entre elles des méats importants et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la base et au milieu du pétiole, le péricycle forme un anneau incomplet de trois couches de cellules polyédriques et lignifiées. Les éléments ligneux se trouvent non-seulement au contact du liber mais entre les faisceaux où l'anneau

péricyclique ligneux présente des solutions de continuité remplies par des cellules plus grandes, moins nettement polyédriques et peu lignifiées.

Il existe cinq faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (un inférieur, deux latéraux et deux supérieurs plus petits que les trois autres et situés de chaque côté du plan de symétrie) (fig. 8).

A la base, on trouve quatre faisceaux supérieurs ; deux moyens et deux plus petits entre ces derniers. Les deux petits se réunissent pour former un faisceau que l'on rencontre au milieu du pétiole, dans le plan de symétrie, opposé au faisceau inférieur. A une faible distance de la caractéristique, le médian supérieur se dédouble et chacune de ses moitiés se réunit au faisceau voisin pour arriver à la structure à cinq faisceaux.



Fig. 8. — *Ger. bohemicum* (Pétiole caract.).

Geranium pyrenaicum.

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche de cellules sous-épidermiques est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend trois autres assises d'éléments arrondis laissant entre eux des méats importants.

Le péricycle est nettement différencié en face des faisceaux où il est constitué par des éléments polyédriques à membrane mince et cellulosique. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme général qui comprend, jusqu'au centre de l'organe, de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats peu importants.

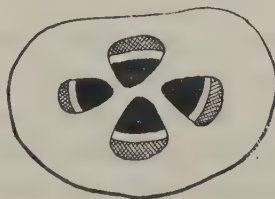


Fig. 9. — *Ger. pyrenaicum* (Pétiole caract.).

A la caractéristique, le pétiole renferme quatre faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (fig. 9). A la base, il y en a cinq dont deux supérieurs. Ces derniers se dédoublent et leurs moitiés voisines se fusionnent pour former un troisième faisceau supérieur que l'on rencontre dans la partie médiane de l'organe. Les trois faisceaux supérieurs se réunissent au voisinage de la caractéristique pour arriver à la disposition en croix.

Geranium molle.

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et l'assise sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre quatre couches de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats peu importants. Le péricycle est nettement différencié au contact du



Fig. 10. — *Ger. molle* (Pétiole caract.).

liber où il est représenté par des groupes de cellules en forme de croissant à concavité appliquée contre le liber. Les éléments péricycliques de forme polyédrique ont leurs parois minces et celluloses aussi bien à la base et au milieu qu'à la caractéristique. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme général qui comprend jusqu'au

centre un ensemble de grandes cellules arrondies, laissant entre elles des méats peu importants. A la caractéristique, on trouve quatre faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un inférieur, deux latéraux et un supérieur, ce dernier plus petit que les trois autres) (fig. 10). Cette disposition se rencontre également à la base et au milieu de l'organe.

Geranium rotundifolium

L'épiderme porte des poils subulés et des poils capités et

l'assise sous-épidermique est peu collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre quatre couches de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants. Le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il est constitué par des éléments polyédriques à parois minces et cellulósiques à la caractéristique, épaissies et lignifiées à la base et au milieu de l'organe. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme général qui comprend jusqu'au centre un ensemble de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants.



Fig. 11. — *Ger. rotundifolium* (Pétiole caract.).

A la caractéristique, on trouve quatre faisceaux disposés en croix (un inférieur, deux latéraux plus petits que ce dernier et un supérieur plus gros que le faisceau inférieur (fig. 11). A la base et au milieu, il existe cinq faisceaux dont deux supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie et qui se réunissent au voisinage de la caractéristique pour donner la structure à quatre faisceaux en croix.

Geranium dissectum

L'épiderme peu épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre quatre assises de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants. Le péricycle est nettement différencié en face des faisceaux libéro-ligneux où il est représenté par trois couches de cellules polyédriques à parois minces et cellulósiques à la caractéristique, épaissies et lignifiées à la base et au milieu de l'organe. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme général qui comprend jusqu'au centre un ensemble de grandes cellules arrondies, laissant entre elles des méats importants.

A la caractéristique, il existe quatre faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un inférieur, deux latéraux, et un supérieur; ces trois derniers de mêmes dimensions et plus petits que le faisceau inférieur) (fig. 12). A la base on trouve cinq faisceaux dont deux supérieurs placés de chaque côté du plan de symétrie et qui se réunissent bientôt pour donner, dans la partie médiane de l'organe, la même disposition qu'à la caractéristique.



Fig. 12. — *Ger. dissectum*
(Pétiole caract.).

Geranium columbinum

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et l'assise sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical renferme en outre trois couches de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats peu importants.

Le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il est formé par des éléments polyédriques à parois minces et cellulosiques. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme général qui s'étend jusqu'au centre du pétiole et comprend de grandes cellules arrondies avec des méats peu importants. A la caractéristique, on trouve quatre faisceaux libéro-

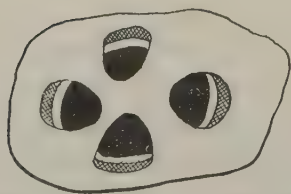


Fig. 13. — *Ger. columbinum*
(Pétiole caract.).

ro-ligneux disposés en croix (un inférieur, deux latéraux d'égales dimensions, et un supérieur plus petit) (fig. 13). A la base, il existe cinq faisceaux dont deux supérieurs situés de

chaque côté du plan de symétrie et qui se réunissent bientôt pour donner la disposition en croix au milieu et à la caractéristique.

Geranium lucidum

L'épiderme est peu épaissi et la couche sous-épidermique est légèrement collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre quatre assises de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants. Le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il est constitué par des éléments polyédriques à parois minces et cellulósiques aussi bien à la base et au milieu qu'à la caractéristique. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme général qui comprend jusqu'au centre du pétiole un ensemble de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats.

A la caractéristique, on trouve quatre faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un gros faisceau inférieur, deux latéraux et un supérieur; les trois derniers de dimensions sensiblement égales) (fig. 14). A la base et au milieu, il y a cinq faisceaux dont deux supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie et qui se réunissent au voisinage de la caractéristique pour donner la structure à quatre faisceaux en croix.



Fig. 14. — *Ger. lucidum*
(Pétiole caract.).

Geranium Robertianum

L'épiderme est épaissi et porte des poils subulés et des poils capités et les deux assises de cellules sous-épidermiques sont collenchymateuses. Le tissu cortical comprend en outre trois couches de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Le péricycle n'est différencié qu'au contact du liber, où il est formé par des éléments polyédriques à parois minces et



Fig. 15. — *Ger. Robertianum*
(Pétiole caract.).

et légèrement lignifiées dans la partie médiane du pétiole. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme général qui comprend jusqu'au centre un ensemble de grandes cellules dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, il y a quatre faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un gros inférieur, deux moyens latéraux et un plus petit supérieur) (fig. 15).

A la base, on trouve cinq faisceaux dont deux supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie. Ces deux derniers ne tardent pas à se réunir pour former un seul faisceau supérieur ce qui donne la disposition en croix que l'on observe dans toute la longueur du pétiole.

Genre *ERODIUM*

Erodium guttatum

L'épiderme est épaissi et la couche sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre six assises de cellules arrondies laissant entre elles des méats peu importants et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Le péricycle est nettement différencié en face des faisceaux où ses éléments forment un ensemble affectant la forme d'un croissant dont la concavité est appliquée contre le liber. A la caractéristique, les cellules péricycliques de forme polyédrique ont leurs parois minces et cellulósiques. Elles sont épaissies et

lignifiées en face de tous les faisceaux au milieu du pétiole et seulement en face du faisceau inférieur et des latéraux à la base de l'organe. Entre les faisceaux libéro-ligneux, le péricycle se confond avec le parenchyme général qui comprend jusqu'au centre un ensemble de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, il y a quatre faisceaux disposés en croix (un gros faisceau inférieur, deux latéraux et un supérieur plus petits et égaux entre eux) (fig. 16). On observe la même disposition au milieu de l'organe. A la base, il existe deux petits faisceaux supérieurs placés de chaque côté du plan de symétrie et qui ne tardent pas à s'unir pour donner la disposition en croix que l'on observe au milieu et à la caractéristique.

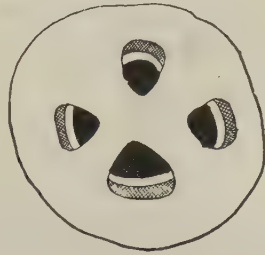


Fig. 16. — *Er. guttamt*
(Pétiole caract.).

Erodium glaucophyllum

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre trois assises de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats et dont un grand nombre renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Le péricycle forme un anneau ligneux nettement différencié ; il comprend des fibres très lignifiées et très épaisses au contact du liber et, entre les faisceaux, il est représenté par de grandes cellules polyédriques à parois minces et peu lignifiées. Au milieu du pétiole, on observe dans le péricycle les mêmes dispositions qu'à la caractéristique, mais les fibres sont plus épaisses et plus nombreuses en face du faisceau infé-

rieur. A la base, l'anneau péricyclique est complètement fibreux et très lignifié.

Le parenchyme central comprend des grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Ses éléments à parois cellulósiques à la base et à la caractéristique sont lignifiés au milieu.

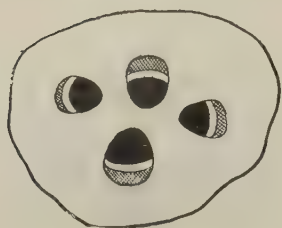


Fig. 17. — *Er. glaucophyllum*
(Pétiole caract.).

A la caractéristique, il existe quatre faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un inférieur assez gros, un supérieur moyen et deux latéraux plus petits) (fig. 17).

A la base, on trouve dix faisceaux (quatre gros disposés en croix et six petits intercalaires). La réunion d'une part des quatre intercalaires inférieurs avec le gros faisceau, et d'autre part de deux intercalaires avec le gros faisceau supérieur donne la disposition de quatre faisceaux en croix qui existe au milieu de l'organe et à la caractéristique.

Erodium hymenodes

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et les deux couches de cellules sous-épidermiques sont collenchymateuses. Le tissu cortical comprend en outre quatre assises de grands éléments arrondis laissant entre eux des méats nombreux et importants. Le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il comprend des cellules polyédriques à parois minces et cellulósiques à la caractéristique et à la base, légèrement lignifiées au milieu. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme général qui comprend jusqu'au centre un ensemble de grands éléments arrondis dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, il existe quatre gros faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un gros faisceau inférieur, un supérieur plus petit que le précédent et deux latéraux moyens) et quatre petits faisceaux intercalaires (fig. 18 et Pl. II fig. 2).

Il y a à la base, huit gros faisceaux (quatre inférieurs, deux latéraux et deux supérieurs); les quatre inférieurs se réunissent bientôt pour former un gros faisceau et les deux supérieurs se fusionnent également, ce qui donne la disposition de quatre faisceaux en croix que l'on observe dans la partie médiane de l'organe. Ce n'est qu'au voisinage de la caractéristique que se fait le dédoublement destiné à fournir les quatre petits faisceaux intercalaires.

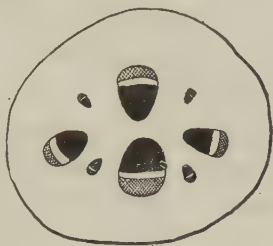


Fig. 18. — *Er. hymenodes*
(Pétiole caract.).

Erodium mauritanicum.

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et l'assise sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre cinq couches de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Le péricycle est nettement différencié en face des faisceaux libéro-ligneux où il est constitué par des éléments polyédriques à parois minces et cellulósiques aussi bien à la base et au milieu qu'à la caractéristique. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le



Fig. 19. — *Er. mauritanicum*
(Pétiole caract.).

parenchyme général qui est formé jusqu'au centre par un ensemble de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Il existe à la caractéristique quatre gros faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un faisceau inférieur, un supérieur plus gros et deux latéraux plus petits que les précédents), et quatre petits faisceaux intercalaires (fig. 19). Cette disposition se retrouve également à la base et au milieu de l'organe.

Erodium Jacquinianum

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et les deux couches de cellules sous-épidermiques sont collenchymateuses. Le tissu cortical comprend encore trois autres assises de grandes cellules arrondies laissant entre elles de larges méats et dont un grand nombre renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

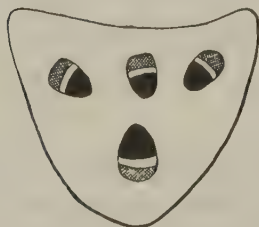


Fig. 20. — *Er. Jacquinianum*
(Pétiole caract.).

Le péricycle n'est différencié qu'au contact du liber où il est représenté par des éléments polyédriques à membrane mince et cellulosique aussi bien à la base et au milieu qu'à la caractéristique. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme central qui comprend de grandes cellules dont la plupart renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, il y a quatre faisceaux libéro-ligneux disposés en triangle (un inférieur et trois supérieurs ; ces derniers en ligne droite formant la base du triangle) (fig. 20). On trouve la même disposition et le même nombre de faisceaux à la base et au milieu de l'organe.

Erodium Salzmani

L'épiderme épaissi forme des poils subulés et des poils capités et les deux assises sous-épidermiques sont collenchymateuses. Le tissu cortical comprend en outre cinq couches de cellules arrondies laissant entre elles des méats. Le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux libéro-ligneux où il est constitué par des éléments polyédriques à parois minces et celluloses aussi bien à la base et au milieu qu'à la caractéristique. Entre les faisceaux, ce tissu n'est pas distinct du parenchyme central formé de grandes cellules arrondies dont un grand nombre renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

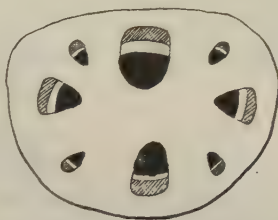


Fig. 21. — *Er. Salzmani*
(Pétiole caract.).

A la caractéristique, il existe quatre gros faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un inférieur et deux latéraux sensiblement égaux, un supérieur plus gros que les autres), et quatre petits faisceaux intercalaires (fig. 21). La même disposition se trouve à la base et au milieu de l'organe.

Erodium moschatum

L'épiderme est épaissi et porte des poils subulés et des poils capités et l'assise sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical renferme en outre cinq couches de cellules arrondies laissant entre elles des méats nombreux et très importants.

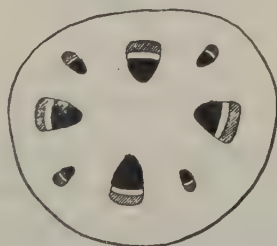


Fig. 22. — *Er. moschatum*
(Pétiole caract.).

Le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il est constitué par des éléments polyédriques à parois

minces et cellulósiques aussi bien à la base et au milieu qu'à la caractéristique. Entre les faisceaux, ce tissu ne se distingue pas du parenchyme central qui comprend de grandes cellules arrondies avec des méats importants. A la caractéristique, il existe quatre gros faisceaux disposés en croix (un inférieur, un supérieur plus gros et deux latéraux plus volumineux que les deux autres) et quatre petits faisceaux intercalaires (fig. 22). On trouve à la base et au milieu de l'organe un même nombre de faisceaux disposés de la même façon.

Erodium botrys

L'épiderme épais est formé de petites cellules aplaties dans le sens tangentiel et il porte des poils subulés et des poils capités. La couche sous-épidermique est formée d'éléments beaucoup plus grands que ceux de l'épiderme et peu collenchymateux. Le parenchyme cortical comprend cinq autres assises de cellules arrondies avec des méats nombreux et importants.

Le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il

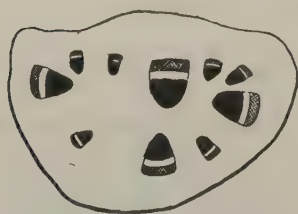


Fig. 23. — *Er. botrys*
(Pétiole caract.).

est constitué, à la caractéristique, par des cellules polyédriques à parois minces et cellulósiques. A la base, le péricycle est lignifié en face des faisceaux inférieurs et, au milieu, la lignification affecte tous les segments péricycliques. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec

le parenchyme central formé de grands éléments arrondis avec de nombreux méats. Quelques-uns de ces éléments renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, il y a quatre gros faisceaux disposés en croix et six petits faisceaux intercalaires (deux intercalaires entre le médian supérieur et chaque faisceau latéral, et

un seul intercalaire entre le médian inférieur et chaque latéral) (fig. 23). La disposition des faisceaux est identique à la base du pétiole. Au milieu, on ne trouve que quatre gros faisceaux en croix.

Entre la base et le milieu, les deux intercalaires inférieurs se réunissent au médian inférieur, le médian supérieur reçoit les deux petits faisceaux voisins et chacun des deux autres rejoint le faisceau latéral du même côté.

Au voisinage de la caractéristique, ces faisceaux se séparent pour reprendre leurs positions primitives.

Erodium ciconium

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique également épaissie est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre sept assises de cellules arrondies dont trois de collenchyme ; quelques-unes de ces cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Le péricycle est nettement différencié en face des faisceaux libéro-ligneux où il est formé par des éléments polyédriques à parois minces et cellulósiques à la caractéristique, épaissies et lignifiées dans la partie médiane de l'organe. A la base du pétiole, la lignification n'affecte que les éléments péricycliques situés au contact du liber du faisceau inférieur et des faisceaux latéraux.

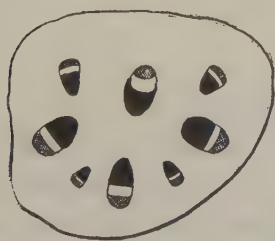


Fig. 24. — *Er. ciconium*
(Pétiole caract.).

Entre les faisceaux libéro-ligneux, ce tissu se confond avec le parenchyme central qui comprend de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, il y a quatre gros faisceaux disposés

en croix et quatre intercalaires plus petits (les deux intercalaires situés de chaque côté du médian supérieur sont plus gros que les autres) (fig. 24). A la base, on trouve cinq faisceaux dont deux supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie et qui ne tardent pas à se réunir. Dans la partie médiane, il existe, indépendamment des quatre gros faisceaux en croix, six intercalaires dont quatre supérieurs (deux de chaque côté du faisceau médian). Les deux intercalaires supérieurs du même côté se réunissent à la caractéristique pour donner la structure à quatre gros faisceaux, et quatre intercalaires.

Erodium gruinum

L'épiderme porte des poils subulés et des poils capités. Le tissu cortical comprend six couches de cellules arrondies laissant entre elles des méats importants.

Le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il est représenté par des cellules polyédriques à parois minces et cellulosesques à la caractéristique et dans la partie médiane du pétiole. A la base, ce tissu est lignifié en face des

faisceaux inférieurs et latéraux. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central qui est composé de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

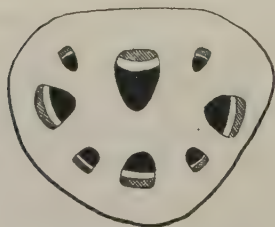


Fig. 25. — *Er. gruinum*
(Pétiole caract.)

A la caractéristique, il existe 4 gros faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (un petit infé-

rieur, un gros supérieur, et deux latéraux moyens) et quatre faisceaux intercalaires plus petits (fig. 25).

A la base, on trouve une disposition un peu différente : il y a deux gros faisceaux supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie et qui ne tardent pas à se réunir pour former

le faisceau médian supérieur. Un peu plus loin, les intercalaires inférieurs se sont joints au médian et les intercalaires supérieurs se sont dédoublés de sorte que l'on a, dans la région moyenne du pétiole, quatre gros faisceaux en croix et deux faisceaux intercalaires de chaque côté du médian supérieur.

Erodium malacoides

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre sept assises de cellules arrondies laissant entre elles de grands méats.

Le péricycle est nettement différencié en face des faisceaux libéro-ligneux où il est représenté par des éléments polyédriques à parois minces et celluloseuses sur toute la longueur du pétiole.

Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central qui comprend des cellules arrondies laissant entre elles des méats peu importants.

A la caractéristique, il y a quatre gros faisceaux libéro-ligneux disposés en croix (deux latéraux petits, un inférieur moyen et un supérieur très gros) et quatre faisceaux intercalaires plus petits (fig. 26). A la base on trouve quatre gros faisceaux en croix et deux petits intercalaires supérieurs ; au milieu, les quatre gros faisceaux existent seuls.



Fig. 26. — *Er. malacoides*
(Pétiole caract.).

Erodium chium

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et l'assise sous-épidermique est également épaissie et collenchymateuse. Le tissu cortical comprend six couches de cellules arrondies dont deux de collenchyme.

Le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il est constitué par des éléments polyédriques à parois minces et celluloses à la caractéristique et à la base, épaissies et très lignifiées dans la partie médiane du pétiole.



Fig. 27. — *Er. chium*
(Pétiole caract.).

Entre les faisceaux, il n'est pas distinct du parenchyme général formé de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants.

A la caractéristique, on trouve quatre gros faisceaux disposés en croix (un inférieur, et deux latéraux moyens, un supérieur plus gros) et quatre petits intercalaires (fig. 27).

Cette disposition se rencontre également dans la partie médiane du pétiole. A la base, le faisceau médian supérieur est remplacé par deux faisceaux placés de chaque côté du plan de symétrie et qui ne tardent pas à se réunir.

Erodium pimpinellifolium

L'épiderme est épaissi et les deux couches de cellules sous-épidermiques sont collenchymateuses. Le tissu cortical comprend en outre quatre assises de cellules arrondies avec de nombreux méats.

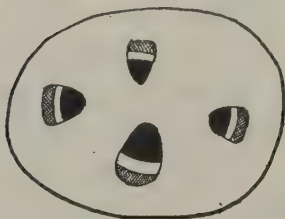


Fig. 28. — *Er. pimpinellifolium*
(Pétiole caract.).

Le péricycle est différencié au contact du liber où il est constitué par des cellules polyédriques à parois minces et celluloses, aussi bien à la base et au milieu qu'à la caractéristique.

Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme central formé de grandes cellules arrondies.

A la caractéristique, il y a quatre faisceaux libéro ligneux

disposés en croix (un gros inférieur, deux moyens latéraux et un petit supérieur) (fig. 28).

A la base, le faisceau supérieur médian est remplacé par deux faisceaux situés de chaque côté du plan de symétrie et qui ne tardent pas à se réunir ; il existe en outre deux petits faisceaux intercalaires inférieurs. Dans la partie médiane du pétiole, on trouve quatre gros faisceaux en croix, et quatre petits intercalaires.

Genre MONSONIA

Monsonia nivea

L'épiderme est formé de très grandes cellules aplaties dans le sens radial et à parois très épaisses ; il porte des poils subulés. L'assise sous-épidermique à éléments beaucoup plus petits que ceux de l'épiderme est peu collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre cinq couches de cellules arrondies avec des méats peu importants et dont un grand nombre renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Le péricycle est nettement différencié au contact du liber où il est formé par des éléments polyédriques à parois minces et cellulósiques à la caractéristique, épaissies et lignifiées en face de tous les faisceaux dans la région médiane du pétiole. A la base, la lignification n'affecte que le segment péricyclique en contact avec le liber du faisceau inférieur.

Au milieu du pétiole, le péricycle forme un anneau complet. Les segments fortement lignifiés et épaissis, situés en face des faisceaux sont reliés par des éléments à grandes ouvertures et à parois minces et peu lignifiées. A la caractéristique et à la base du pétiole, les cellules péricycliques placées entre les faisceaux se confondent avec le parenchyme général formé de grandes cellules arrondies, laissant entre elles des méats et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, il existe quatre faisceaux libéro-

ligneux disposés en croix (un faisceau inférieur plus gros que les autres, deux latéraux et un supérieur moyens) et quatre petits intercalaires. On trouve en outre, à l'intérieur du cercle limité par le bois des faisceaux précédents et au-dessous du supérieur, un anneau de bois de forme ovale avec du liber interne (fig. 30 et Pl. II, fig. 3). Dans la partie médiane du pétiole, on rencontre un même nombre de faisceaux dis-

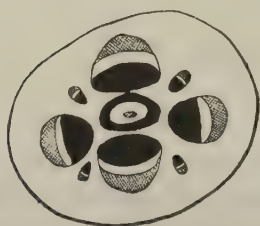


Fig. 29. — *Mons. nivea*
(Pétiole milieu).

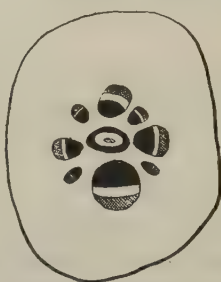


Fig. 30. — *Mons. nivea*
(Pétiole caract.).

posés d'une façon identique (fig. 29). A la base, il n'y en a que cinq (un gros médian inférieur, deux latéraux et deux supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie). Les deux faisceaux supérieurs de la base se divisent chacun en trois parties ; deux parties voisines de l'axe de symétrie, au lieu de rester sur la même ligne horizontale que les autres faisceaux supérieurs sont refoulées vers l'intérieur où elles formeront par leur jonction le faisceau interne. Les deux parties médianes des faisceaux divisés se fusionneront suivant l'axe de symétrie et les deux externes constitueront les intercalaires supérieurs pendant que deux petits intercalaires seront constitués aux dépens du gros faisceau inférieur.

Monsonia heliotropoides

L'épiderme est formé de grandes cellules aplaties dans le sens radial et à parois fortement épaissies ; il porte des

poils subulés et des poils capités. L'assise sous-épidermique est formée d'éléments plus grands que ceux de l'épiderme et très collenchymateux et le tissu cortical comprend en outre six couches de cellules arrondies, à membranes résistantes et dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Le péricycle est nettement différencié en face du liber où il comprend des éléments à section polygonale et à parois épaisses et cellulósiques à la caractéristique. A la base, le péricycle est lignifié au contact du liber du faisceau inférieur

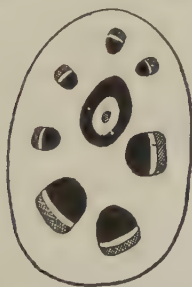


Fig. 31. — *Mons. heliotropoides* (Pétiole milieu).

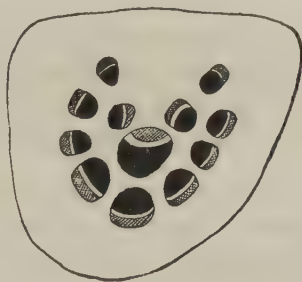


Fig. 32. — *Mons. heliotropoides* (Pétiole caract.).

et des latéraux et, dans la partie médiane de l'organe, il forme un anneau ligneux comprenant, entre les faisceaux, de grandes cellules à parois minces et, en face de ceux-ci, des éléments beaucoup plus petits à membrane très épaisse.

Le tissu peu important, situé entre les faisceaux et au centre du pétiole, comprend de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. A la caractéristique, il y a douze faisceaux libéro-ligneux disposés sur deux lignes courbes formant un croissant à ouverture tournée vers la face supérieure du pétiole. La ligne inférieure porte un faisceau médian et quatre latéraux de chaque côté et la ligne supérieure un gros faisceau médian avec du bois en forme de croissant à ouverture supérieure et un petit faisceau latéral de chaque côté (fig. 32).

A la base, il y a quatre gros faisceaux disposés en croix (le faisceau supérieur possède du bois en croissant à convexité inférieure) et deux petits intercalaires supérieurs. Ces derniers se dédoublent bientôt, le faisceau supérieur refoulé vers la partie centrale de l'organe réunit ses pointes et l'on trouve, dans la région médiane du pétiole, huit faisceaux ; quatre gros (un inférieur, deux latéraux et un central avec du bois en couronne) et quatre petits supérieurs, deux de chaque côté du plan de symétrie (fig. 31). Au voisinage de la caractéristique, le faisceau central s'ouvre et reprend la forme qu'il avait à la base, les gros latéraux produisent chacun deux intercalaires et tous les faisceaux se disposent sur deux lignes courbes formant un croissant.

Monsonia angustifolia

L'épiderme est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies, à parois épaissies et porte des poils subulés et des poils capités. Le parenchyme cortical comprend six couches de cellules collenchymateuses, également arrondies.



Fig. 33. — *Mons. angustifolia*
(Pétiole caract.).

A la caractéristique et à la base, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il est représenté par des éléments polyédriques, à parois cellulosiques à la caractéristi-

que, lignifiées à la base. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central formé de grandes cellules arrondies. Dans la partie médiane du pétiole, il constitue un anneau ligneux de trois couches de cellules très grandes et à parois minces entre les faisceaux, plus petites et à membranes fortement épaissies en face de ces derniers.

A la caractéristique, il y a quatre gros faisceaux libéro-ligneux placés en croix, disposition que l'on trouve également à la base et dans la partie médiane du pétiole (fig. 33).

Monsonia senegalensis.

L'épiderme formé de grandes cellules aplaties dans le sens radial porte des poils subulés et des poils capités et le tissu cortical comprend six couches de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il comprend des éléments polyédriques à parois cellulósiques. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central formé de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. A la base, il est lignifié en face du faisceau inférieur et des deux latéraux et, dans la partie médiane du pétiole, il forme un anneau ligneux comprenant deux couches de cellules grandes et à parois minces entre les faisceaux, plus petites et à membrane épaissie en face de ces derniers.

A la caractéristique, il y a quatre faisceaux libéro-ligneux disposés en croix, le supérieur possédant du bois en croissant à convexité inférieure (fig. 34).

A la base, il existe cinq faisceaux ; trois gros (un inférieur et deux latéraux) et deux petits supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie. Ces derniers se réunissent bientôt pour donner la structure à quatre faisceaux en croix que l'on observe dans la partie médiane de l'organe et à la caractéristique.



Fig. 34 — *Mons. senegalensis*
(Pétiole caract.).

*Genre PELARGONIUM**Pelargonium grossulariæfolium*

L'épiderme épaissi et formé de cellules aplaties dans le sens radial porte des poils subulés et des poils capités et la

couche sous-épidermique est peu collenchymateuse. Le tissu cortical renferme en outre quatre assises de grandes cellules avec des méats peu importants ; quelques cellules contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'au contact du liber où il est formé par des éléments polyédriques à parois minces et cellulósiques ; entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central qui comprend de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Dans la partie médiane du pétiole, le péricycle est formé, en face des faisceaux, par des cellules très épaissies et forte-

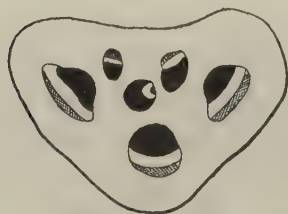


Fig. 35. — *Pel. grossulariæfolium*
(Pétiole caract.).

ment lignifiées ; il se continue entre les faisceaux par des éléments polyédriques plus grands et moins lignifiés. L'anneau ligneux incomplet ainsi formé est interrompu, de distance en distance, entre les faisceaux, par des cellules très grandes dont les parois sont restées cellulósiques.

A la base, la lignification affecte surtout le péricycle en face des faisceaux inférieur et latéraux et les solutions de continuité dans l'anneau péricyclique ligneux sont plus grandes dans la partie supérieure.

Il existe à la caractéristique, six faisceaux libéro-ligneux (un inférieur, deux latéraux, deux supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie et un faisceau central en forme de croissant, placé dans le plan de symétrie et plus rapproché des faisceaux supérieurs que du faisceau inférieur) (fig. 35). La disposition est la même à la base mais le faisceau central n'existe pas. Au milieu, les deux faisceaux supérieurs se sont réunis et l'inférieur a donné deux petits intercalaires qui disparaîtront à la caractéristique. Les deux faisceaux supérieurs se séparent au voisinage de la caractéristique ; chacun

d'eux produit du côté du plan de symétrie un intercalaire qui se trouve rejeté vers le centre de l'organe et la réunion de ces deux petits intercalaires forme le faisceau central en croissant.

Pelargonium vitifolium

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre trois couches de grandes cellules arrondies avec des méats importants. A la caractéristique et à la base du pétiole, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il est constitué par des éléments polyédriques à parois minces et cellulósiques. Dans la partie médiane, ce tissu forme un anneau complet ligneux nettement différencié. Le parenchyme central comprend de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux

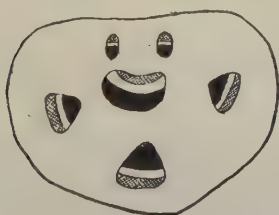


Fig. 36. — *Pel. vitifolium*
(Pétiole caract.).

mêlés d'oxalate de calcium. A la caractéristique, il y a six faisceaux libéro-ligneux (un inférieur, deux latéraux, deux supérieurs plus petits placés de chaque côté du plan de symétrie et un faisceau central). Le faisceau central comprend du bois disposé en croissant dont

les pointes sont tournées vers la partie supérieure de l'organe et du liber placé dans la partie concave du croissant. Au contact de ce dernier tissu, on distingue plusieurs couches de cellules polyédriques d'origine péricyclique (fig. 36 et Pl. II, fig. 5).

A la base, on trouve cinq gros faisceaux (un inférieur, deux latéraux et deux supérieurs) et six petits intercalaires inférieurs, trois de chaque côté du gros faisceau. Les faisceaux supérieurs se dédoublent et les deux moitiés voisines du plan de symétrie sont refoulées vers le centre du pétiole où elles

vont s'unir pour former un faisceau central comprenant un anneau de bois à l'intérieur duquel se trouve le liber et une petite quantité de tissu péricyclique. Les deux autres moitiés se réunissent dans le plan de symétrie pour former un faisceau opposé au faisceau inférieur. On trouve donc, dans la partie médiane, quatre gros faisceaux en croix, un faisceau central et de nombreux intercalaires (Pl. II, fig. 4). Au voisinage de la caractéristique, le faisceau supérieur se dédouble, ses deux moitiés s'éloignent, l'anneau formé par le faisceau central s'ouvre pour prendre la forme d'un croissant qui se rapproche de la partie supérieure du pétiole et les intercalaires disparaissent.

Pelargonium capitatum

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre quatre couches de grandes cellules arrondies avec des méats peu importants; quelques-unes de ces cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il est représenté par des éléments

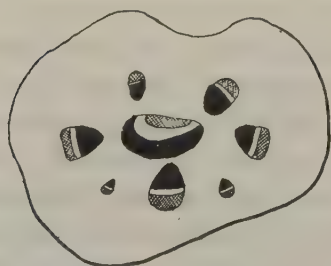


Fig. 37. — *Pel. capitatum*
(Pétiole caract.)

polyédriques à parois minces et cellulósiques. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central qui comprend de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Au milieu, ce tissu forme un anneau ligneux complet et,

à la base, l'anneau péricyclique n'est interrompu qu'entre les deux faisceaux médians supérieurs.

Cette espèce possède à la caractéristique six gros faisceaux

libéro-ligneux (un inférieur, deux latéraux, deux supérieurs placés de chaque côté du plan de symétrie et un central) et deux petits intercalaires inférieurs (fig. 37). A la base, il y a cinq gros faisceaux dont deux supérieurs. Ces derniers forment chacun trois faisceaux dont les deux les plus rapprochés du plan de symétrie sont rejetés vers l'intérieur et s'unissent pour former le faisceau central ; les deux médians de chaque groupe se fusionnent pour constituer un faisceau supérieur placé dans le plan de symétrie et les deux autres donnent des intercalaires supérieurs. Dans la partie médiane du pétiole, il y a par conséquent quatre gros faisceaux disposés en croix, un central et quatre petits intercalaires. Au voisinage de la caractéristique les deux intercalaires supérieurs disparaissent, le faisceau central s'ouvre et se rapproche de la partie supérieure du pétiole.

Pelargonium alchimilloides

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et l'assise sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical renferme en outre cinq couches de grands éléments arrondis laissant entre eux des méats importants ; quelques-uns de ces éléments renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'au contact du liber où il est représenté par des cellules polyédriques à parois minces et cellulósiques. Entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme central qui comprend de grands éléments arrondis dont quelques-uns renferment des cristaux

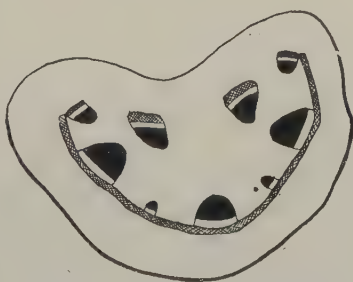


Fig. 38. — *Pel. alchimilloides*
(Pétiole base).

mâclés d'oxalate de calcium. A la base, le péricycle forme un arc ligneux dont l'ouverture est tournée vers la face supérieure du pétiole et, dans la partie médiane de l'organe, il constitue un anneau complet fortement lignifié.

A la caractéristique, il y a quatre gros faisceaux libéro-ligneux disposés en croix, un faisceau central avec du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la partie supérieure de l'organe et deux petits intercalaires inférieurs (fig. 40). A la base, on trouve cinq gros faisceaux, dont deux supérieurs placés de chaque côté du plan de symétrie et quatre

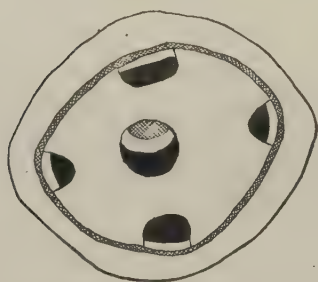


Fig. 39. — *Pel. alchimilloides*
(Pétiole milieu).



Fig. 40. — *Pel. alchimilloides*
(Pétiole caract.).

intercalaires (deux supérieurs et deux inférieurs) (fig. 38). Les deux faisceaux médians supérieurs sont refoulés vers le centre du pétiole pour former par leur réunion le faisceau central ; les deux autres se rapprochent et se fusionnent suivant le plan de symétrie pour constituer un gros faisceau supérieur et les deux petits intercalaires inférieurs disparaissent, de sorte que, dans la partie médiane du pétiole, il n'y a plus que quatre gros faisceaux disposés en croix et un faisceau central (fig. 39). Cette disposition se conserve jusqu'au voisinage de la caractéristique où le faisceau inférieur forme deux petits intercalaires.

Pelargonium radula

L'épiderme est épaissi et porte des poils subulés et des poils capités et les deux couches sous-épidermiques sont collenchymateuses. Le tissu cortical comprend en outre cinq assises de grandes cellules arrondies avec des méats importants ; quelques-unes de ces cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle est constitué par des éléments polyédriques, étroits et ayant subi un commencement de lignification en face des faisceaux, plus larges et celluloseux entre les faisceaux, mais toujours nettement distincts. A la base, ce tissu n'est différencié qu'en face des faisceaux où il est resté cellulosique et, au milieu, il forme un anneau ligneux complet. Le parenchyme central comprend de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Il y a, à la caractéristique, six gros faisceaux libéro-ligneux : un inférieur, deux latéraux, deux supérieurs (un de chaque côté du plan de symétrie), un



Fig. 41. — *Pel. radula*
(Pétiole caract.).

faisceau central avec du bois disposé en croissant dont les pointes sont dirigées vers la face supérieure du pétiole, et deux petits intercalaires inférieurs (fig. 41). A la base, on trouve cinq gros faisceaux (un inférieur, deux latéraux et deux supérieurs, un de chaque côté du plan de symétrie) et deux petits intercalaires supérieurs. Les deux gros faisceaux supérieurs seront refoulés vers le centre du pétiole où ils formeront, par leur réunion, le faisceau central et les deux intercalaires se réuniront dans le plan de symétrie pour constituer un seul faisceau supérieur. On trouvera donc, dans la partie médiane de l'organe, quatre gros faisceaux disposés en croix

avec de nombreux intercalaires et un faisceau central.

Au voisinage de la caractéristique, le faisceau supérieur se dédouble, ses deux moitiés s'écartent et le faisceau central se rapproche de la face supérieure du pétiole.

Pelargonium grandiflorum

L'épiderme est épaissi et porte des poils subulés et des poils capités et l'assise sous-épidermique est peu colenchymateuse. Les six autres couches du parenchyme cortical sont constituées par de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats importants. Quelques-unes de ces cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il est représenté par des éléments

polyédriques à parois minces et cellulósiques. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central formé de grandes cellules arrondies dont quelques-unes contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

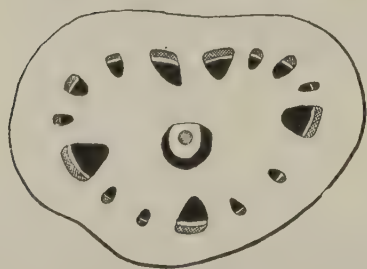


Fig. 42. — *Pel. grandiflorum*
(Pétiole caract.).

A la base, le péricycle forme un arc ligneux qui n'est ouvert qu'entre les deux faisceaux médians supérieurs. Au milieu, il constitue un anneau complet de tissu fortement lignifié. Il existe, à la caractéristique, six gros faisceaux libéro-ligneux (un inférieur, deux latéraux, deux supérieurs placés de chaque côté du plan de symétrie et un faisceau central) et dix intercalaires plus petits (six supérieurs et quatre inférieurs). Le faisceau central possède du bois disposé en croissant dont les pointes très rapprochées l'une de l'autre sont tournées vers la face supérieure du pétiole. Le liber arrondi, au centre duquel on trouve

un paquet de fibres péricycliques, est logé dans la concavité du croissant (fig. 42).

A la base, on trouve cinq gros faisceaux (un inférieur deux latéraux et deux supérieurs placés de chaque côté du plan de symétrie) et six intercalaires plus petits (deux inférieurs et quatre supérieurs). Les deux gros faisceaux supérieurs seront refoulés vers le centre de l'organe où, par leur réunion, ils constitueront le faisceau central et les deux voisins se fusionneront dans le plan de symétrie pour donner un gros faisceau médian supérieur. Il y aura donc, au milieu du pétiole, quatre gros faisceaux disposés en croix, douze intercalaires plus petits (huit supérieurs et quatre inférieurs) et un faisceau central.

Au voisinage de la caractéristique, le médian supérieur se dédouble, ses moitiés s'écartent, le faisceau central se rapproche de la face supérieure du pétiole et deux intercalaires supérieurs disparaissent.

Pelargonium lateripes

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et l'assise sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical renferme en outre cinq couches de grosses cellules arrondies avec des méats peu importants ; quelques-unes de ces cellules contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle est différencié non-seulement en face des faisceaux, mais entre ceux-ci. Il forme un arc ouvert du côté de la face supérieure du pétiole et constitué par des éléments polyédriques à parois minces et celluloseuses. A la base, l'arc péricyclique est lignifié dans sa partie médiane et, au milieu, le péricycle forme un anneau complet de deux couches de cellules fortement lignifiées.

Le parenchyme central comprend de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, on trouve quatre gros faisceaux disposés en croix, quatre intercalaires plus petits et un faisceau central. Ce dernier comprend du bois disposé suivant deux croissants ; un gros croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure de l'organe et un autre plus petit dirigé en sens contraire. Entre les deux, se trouve le liber de forme ovulaire renfermant dans sa partie centrale un îlot d'éléments d'origine péricyclique (fig. 43).

A la base, il y a cinq gros faisceaux (un inférieur, deux latéraux et deux supérieurs placés de chaque côté du plan de symétrie) et huit intercalaires plus petits (quatre inférieurs et quatre supérieurs). Les deux gros faisceaux supérieurs vont être refoulés vers le centre de l'organe où ils formeront, par leur réunion, le faisceau central et les deux voisins se rappro-

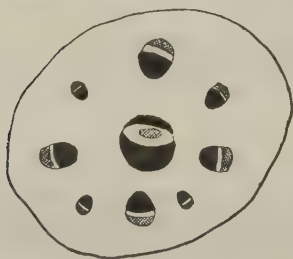


Fig. 43. — *Pel. lateripes*
(Pétiole caract.).

cheront et se fusionneront dans le plan de symétrie. Il y aura donc, dans la partie médiane, quatre gros faisceaux disposés en croix avec huit intercalaires (deux inférieurs formés par la réunion deux à deux des quatre de la base et six supérieurs produits par la division en trois de chacun des deux derniers intercalaires supérieurs).

Au voisinage de la caractéristique, les trois intercalaires supérieurs du même côté se réunissent pour donner les deux intercalaires existant primitivement.

Pelargonium malvæfolium

L'épiderme épaissi porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre cinq assises de grandes cellules arrondies avec des méats importants. A la caractéris-

tique, le péricycle forme un anneau d'éléments polyédriques à parois cellulósiques qui n'est interrompu qu'entre le faisceau supérieur et les faisceaux voisins où ce tissu se confond avec le parenchyme central formé de cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. La disposition est la même à la base ; au milieu, l'anneau péricyclique est complet mais les parois des éléments restent toujours cellulósiques.

A la caractéristique, il y a quatre gros faisceaux disposés en croix, huit intercalaires (six supérieurs et deux inférieurs) et quatre gros faisceaux centraux. Ces derniers sont disposés suivant un arc parallèle à celui sur lequel se trouvent placés les faisceaux inférieurs et latéraux et ils possèdent du bois disposé en croissant dont les pointes sont dirigées vers la face supérieure du pétiole (fig. 44).



Fig. 44. — *Pel. malvæfolium*
(Pétiole caract.).

A la base, on trouve cinq gros faisceaux (un inférieur, deux latéraux et deux supérieurs placés de chaque côté du plan de symétrie) et douze intercalaires plus petits (six inférieurs et six supérieurs). Les deux gros faisceaux supérieurs sont refoulés vers le centre de l'organe où ils formeront, par leur réunion, un gros faisceau central, et les deux supérieurs voisins de ceux-ci se rapprochent et se fusionnent dans le plan de symétrie. Il y a donc, dans la partie médiane du pétiole, quatre gros faisceaux disposés en croix, un gros faisceau central avec du bois en croissant et du liber tourné vers la face supérieure et dix intercalaires (six inférieurs, quatre supérieurs).

Au voisinage de la caractéristique, le faisceau central se divise pour donner quatre gros faisceaux, le faisceau médian supérieur produit deux intercalaires, un de chaque côté, et

les six intercalaires inférieurs se réduisent à deux, un de chaque côté du faisceau inférieur.

Pelargonium erectum.

L'épiderme est épaissi et porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre cinq assises de grandes cellules arrondies avec des méats nombreux et importants ; quelques-unes de ces cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle est nettement différencié en face des faisceaux, où il est constitué par des éléments



Fig. 45. — *Pel. erectum*
(Pétiole caract.).

polyédriques à parois lignifiées. Entre les faisceaux, ce tissu n'est pas toujours distinct des parenchymes voisins. En certains endroits, on trouve des éléments semblables à ceux qui existent en face des faisceaux, mais à section plus large et à parois moins lignifiées ; ailleurs, le péricycle se confond avec le

parenchyme central formé de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la base, le péricycle forme un arc fortement lignifié ouvert entre les deux faisceaux médians supérieurs et, au milieu, ce tissu constitue un anneau de trois couches de cellules fortement lignifiées.

A la caractéristique, il y a quatre gros faisceaux disposés en croix, huit intercalaires plus petits (deux inférieurs et six supérieurs) et trois gros faisceaux centraux (fig. 45).

A la base, il existe cinq gros faisceaux (un inférieur, deux latéraux et deux supérieurs situés de chaque côté du plan de symétrie) et six intercalaires (quatre supérieurs et deux inférieurs).

Les deux gros faisceaux supérieurs vont être refoulés vers le centre du pétiole où ils formeront le faisceau central comprenant du bois en triangle et du liber disposé du côté de la face supérieure de l'organe; les deux intercalaires supérieurs voisins du plan de symétrie vont se réunir pour former un faisceau médian supérieur, de sorte qu'il y aura au milieu du pétiole quatre gros faisceaux disposés en croix, quatre intercalaires plus petits et un faisceau central.

Au voisinage de la caractéristique, le faisceau central se divise en trois ainsi qu'à chacun des deux intercalaires supérieurs.

Pelargonium odoratissimum

L'épiderme très épais porte des poils subulés et des poils capités et la couche sous-épidermique est formée de grandes cellules collenchymateuses. Le tissu cortical comprend en outre quatre assises de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il est représenté par des cellules polyédriques à parois cellulósiques. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central qui comprend de grands éléments arrondis dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. La disposition est la même à la base mais, au milieu, le péricycle forme un anneau ligneux de trois couches de grandes cellules à parois minces entre les faisceaux, plus épaisses en face de ceux-ci.

A la caractéristique, il y a dix faisceaux libéro-ligneux disposés sur les faces d'un croissant dont les pointes sont tournées vers la partie supérieure du pétiole; la face inférieure

porte un gros faisceau très allongé situé dans le plan de symétrie, deux latéraux plus petits et quatre intercalaires et on trouve sur la face supérieure un gros faisceau médian en

croissant et deux intercalaires, un de chaque côté du précédent (fig. 46).

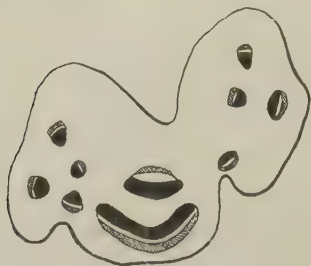


Fig. 46. — *Pel. odoratissimum*
(Pétiole caract.).

Il existe à la base sept gros faisceaux (un gros inférieur, deux latéraux et quatre supérieurs, deux de chaque côté du plan de symétrie). Au milieu du pétiole, les deux intercalaires supérieurs les

plus rapprochés du plan de symétrie ont été refoulés vers le centre de l'organe et se sont réunis pour former un gros faisceau central en croissant à concavité supérieure, et les deux autres supérieurs se sont également réunis pour donner un faisceau opposé au gros inférieur ; il y a donc quatre faisceaux en croix et un central. Au voisinage de la caractéristique, le faisceau supérieur s'est divisé en deux, ses moitiés se sont éloignées du plan de symétrie, le faisceau central s'est rapproché de la face supérieure du pétiole et les deux latéraux ont donné chacun deux intercalaires dont deux sont devenus supérieurs et deux inférieurs.

Pelargonium selectum

L'épiderme épaissi est formé de cellules légèrement aplaties dans le sens radial et porte des poils subulés et des poils capités ; la couche sous-épidermique formée de grands éléments est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre trois assises de cellules arrondies.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'entre les faisceaux où il est constitué par des cellules polyédriques et à membrane cellulosique. Entre les faisceaux, il se confond

avec le parenchyme central formé de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mûlés d'oxalate de calcium. On observe la même disposition à la base et au milieu.

A la caractéristique, il y a dix faisceaux libéro-ligneux disposés suivant les deux courbes d'un croissant dont les pointes sont dirigées vers la face supérieure du pétiole. Sur la courbe inférieure, on observe un faisceau médian, deux latéraux, et deux intercalaires, et la courbe supérieure porte également un faisceau médian en croissant à concavité supérieure et quatre intercalaires, deux de chaque côté du plan de symétrie (fig. 47).

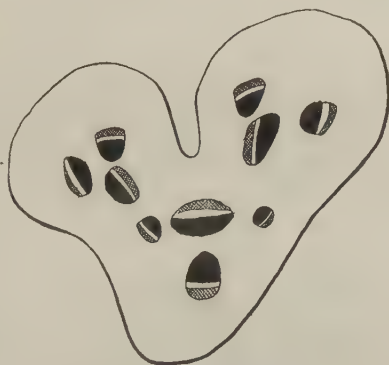


Fig. 47. — *Pel. selectum*
(Pétiole caract.).

A la base, on trouve sept faisceaux (un inférieur, deux latéraux et quatre supérieurs, deux de chaque côté du plan de symétrie). Au milieu, il y a un faisceau médian inférieur, deux latéraux, deux petits intercalaires inférieurs, un gros faisceau central de forme ovale avec du bois en haut et en bas et du liber intérieur et deux petits intercalaires supérieurs, un de chaque côté du plan de symétrie. Il n'existe pas, dans cette espèce, de faisceau médian supérieur, celui-ci s'est joint au faisceau central en croissant pour former le faisceau ovale décrit plus haut dont il se sépare au voisinage de la caractéristique et se divise en deux parties qui se rapprochent de l'écorce en s'éloignant du plan de symétrie.

Pelargonium viscosissimum

L'épiderme épaissi est formé de cellules arrondies ou

aplaties dans le sens radial et dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; l'assise sous-épidermique est constituée par de grands éléments collenchymateux. Le tissu cortical comprend en outre quatre assises de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il est représenté par des éléments polyédriques à parois cellulósiques. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central formé de grandes cellules

arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la base, il forme un arc ligneux ouvert seulement entre les deux faisceaux supérieurs et, au milieu du pétiole, il constitue un anneau de trois assises de cellules à membrane épaisse et fortement lignifiée.

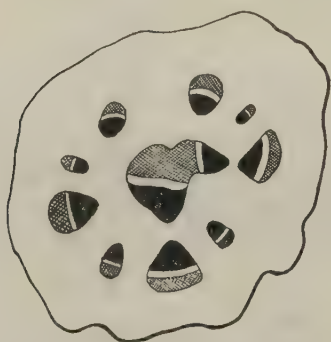


Fig. 48. — *Pel. viscosissimum*
(Pétiole caract.).

A la caractéristique, il y a onze faisceaux libéro-ligneux disposés sur les deux courbes d'un croissant à ouverture tournée vers la face supérieure du pétiole. La courbe inférieure porte un faisceau médian, deux latéraux et quatre petits intercalaires, un de chaque côté des latéraux ; la courbe supérieure présente deux faisceaux médians réunis par leur péricycle et deux intercalaires supérieurs (fig. 48).

A la base, on trouve sept faisceaux ; un inférieur, deux latéraux et quatre supérieurs, un gros et un petit de chaque côté du plan de symétrie et, au milieu, il existe quatre faisceaux en croix et un central. Au voisinage de la caractéristique, le faisceau supérieur se dédouble et ses deux moitiés

s'éloignent l'une de l'autre, le faisceau central se rapproche de l'écorce supérieure, se dédouble également et il y a formation de quatre petits intercalaires, un de chaque côté des latéraux.

Pelargonium crispum

L'épiderme épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies ou un peu aplaties dans le sens radial et dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; la couche sous-épidermique comprend de grands éléments collenchymateux régulièrement disposés. Le tissu cortical renferme en outre trois assises de cellules arrondies laissant entre elles des méats.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux libéro-ligneux où il comprend des éléments polyédriques à parois celluloses. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central formé de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

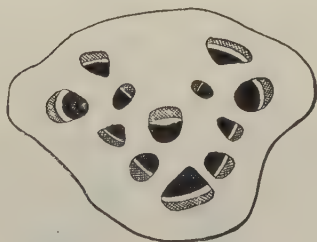


Fig. 49. — *Pel. crispum*
(Pétiole caract.).

A la base, il forme un arc de deux couches de cellules ouvert entre les deux faisceaux supérieurs et il se montre lignifié par places entre les faisceaux ; au milieu, il constitue un anneau ligneux.

Il y a, à la caractéristique, douze faisceaux libéro-ligneux placés sur les deux courbes d'un croissant à ouverture tournée vers la face supérieure du pétiole. La ligne inférieure porte un faisceau médian, deux latéraux et quatre intercalaires (deux de chaque côté entre le médian et le latéral) et, sur la ligne supérieure, il y a un faisceau médian et quatre intercalaires, deux de chaque côté du médian (fig. 49).

A la base, il existe sept faisceaux, un inférieur, deux latéraux et quatre supérieurs, deux de chaque côté du plan de symétrie, et, au milieu, on trouve quatre faisceaux en croix et un faisceau central.

Au voisinage de la caractéristique, le faisceau médian inférieur et les deux latéraux produisent chacun deux intercaillaires (un de chaque côté) ; le faisceau supérieur se dédouble, ses moitiés s'éloignent du plan de symétrie et le faisceau central se rapproche de l'écorce supérieure.

Pelargonium fragrans

L'épiderme très épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies ou aplaties dans le sens radial ; quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités. L'assise sous-épidermique est collenchymateuse et le tissu cortical comprend en outre trois couches de grandes cellules

arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

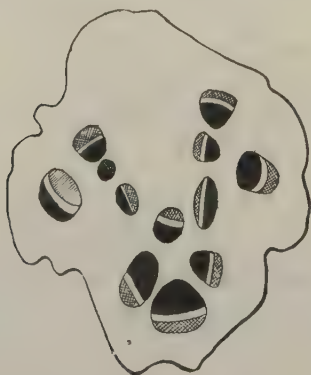


Fig. 50. — *Pel. fragrans*
(Pétiole caract.).

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'au contact du liber où il est représenté par des éléments polyédriques à parois cellulósiques. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central formé de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés

d'oxalate de calcium. A la base, ce tissu forme un arc de deux assises de cellules ouvert entre les deux faisceaux supérieurs ; il est lignifié au contact du liber et le plus souvent entre les faisceaux. Au milieu, il constitue un anneau

ligneux complet. A la caractéristique, on rencontre douze faisceaux libéro-ligneux, disposés sur les deux courbes d'un croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure du pétiole. La courbe inférieure porte cinq faisceaux (un inférieur, deux latéraux et deux intercalaires) et on en rencontre sept sur la courbe supérieure (un inférieur et trois intercalaires de chaque côté) (fig. 50). A la base, il n'y a que cinq faisceaux (un inférieur, deux latéraux et deux supérieurs, un de chaque côté du plan de symétrie). Au milieu de l'organe, il existe quatre faisceaux disposés en croix et un faisceau central, ce dernier très rapproché de l'inférieur.

Au voisinage de la caractéristique, le faisceau inférieur produit deux intercalaires, un de chaque côté; le faisceau supérieur se dédouble, ses moitiés s'éloignent du plan de symétrie et les deux latéraux produisent chacun deux intercalaires supérieurs.

Pelargonium sanguineum

L'épiderme épaissi est formé de cellules légèrement aplaties dans le sens radial et dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités. L'assise sous-épidermique est collenchymateuse et formée d'éléments régulièrement disposés. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre couches de grandes cellules arrondies dont une de collenchyme; quelques-uns de ses éléments renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il comprend des cellules polyédriques à parois cellulósiques; entre les faisceaux, ce tissu se confond avec le parenchyme central composé de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. A la base et au milieu, il forme un anneau cellulósique de trois couches de cellules.

A la caractéristique, il y a neuf faisceaux libéro-ligneux

disposés sur les deux courbes d'un croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure de l'organe. La courbe inférieure porte cinq faisceaux (un médian, deux latéraux et deux intercalaires, un entre chaque latéral et le médian) et



Fig. 51. — *Pel. sanguineum*
(Pétiole caract.).

sur la courbe supérieure on trouve quatre faisceaux (deux de chaque côté du plan de symétrie) (fig. 51).

A la base, il existe onze faisceaux (un médian inférieur, deux latéraux, deux petits intercalaires inférieurs, et six intercalaires supérieurs, trois de chaque côté du plan de symétrie), et au milieu il y a quatre gros faisceaux en croix, deux intercalaires inférieurs, quatre intercalaires supérieurs et un faisceau central.

Au voisinage de la caractéristique, les modifications suivantes se produisent : le faisceau central et le médian supérieur se placent chacun d'un côté du plan de symétrie et les intercalaires supérieurs se réunissent deux à deux.

Pelargonium saniculæfolium

L'épiderme épaissi est formé de cellules un peu aplaties dans le sens tangentiel et dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités ; à l'assise sous-épidermique composée d'éléments de même forme, mais plus grands est collenchymateuse. Le tissu cortical comprend en outre trois couches de cellules arrondies dont une de collenchyme.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'en face du liber où il est représenté par des éléments polyédriques à parois cellulósiques. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central formé de grandes cellules arrondies

dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. A la base, il constitue un arc cellulosique ouvert entre les deux faisceaux supérieurs et, au milieu, il forme un anneau de deux couches de cellules légèrement lignifiées.

A la caractéristique, il y a quatre gros faisceaux libéro-ligneux disposés en croix et un faisceau central avec du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure du pétiole (fig. 52). A la base, on trouve sept faisceaux (un inférieur, deux latéraux et quatre supérieurs, deux de chaque côté du plan de symétrie). Les deux faisceaux supérieurs



Fig. 52. — *Pel. saniculæfolium*
(Pétiole caract.).

les plus rapprochés du plan de symétrie vont être refoulés vers le centre du pétiole où ils se réuniront pour former le faisceau central et les deux autres se réuniront également, au contact du péricycle, pour constituer un faisceau médian supérieur. Ce qui donnera la disposition à quatre faisceaux en croix et un central que l'on observe au milieu et à la caractéristique.

Pelargonium tomentosum

L'épiderme épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités. L'assise sous-épidermique est collenchymateuse et le tissu cortical comprend en outre trois couches de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

A la caractéristique, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux où il est formé d'éléments cellulosiques. Entre les faisceaux, il se confond avec le parenchyme central

constitué par de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mûlés d'oxalate de calcium. A la base, le péricycle forme un arc cellulosique ouvert du côté de la face supérieure du pétiole et, au milieu, il constitue un anneau de deux couches de cellules légèrement lignifiées.

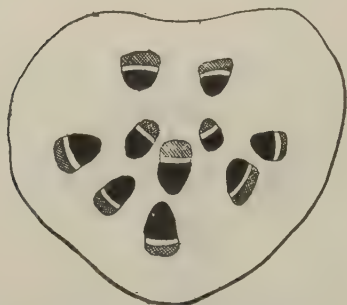


Fig. 53. — *Pel. tomentosum*
(Pétiole caract.).

On trouve à la caractéristique dix faisceaux libéro-ligneux disposés sur les deux courbes d'un croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure de l'organe. La ligne inférieure porte un faisceau médian, deux latéraux et deux intercalaires et la

courbe supérieure possède un faisceau médian et quatre intercalaires, deux de chaque côté (fig. 53). Il existe à la base sept faisceaux (un inférieur, deux latéraux et quatre supérieurs, deux de chaque côté du plan de symétrie); au milieu, il y a quatre faisceaux en croix et un central. Au voisinage de la caractéristique, le faisceau médian supérieur se dédouble et les faisceaux latéraux donnent chacun deux intercalaires, un inférieur et un supérieur.

LIMBE

Le limbe des Géraniacées présente des particularités anatomiques intéressantes. Les épidermes comprennent des cellules à parois plus ou moins épaissies et de forme irrégulièrement arrondie ou aplatie dans le sens de la surface de la feuille.

L'épiderme supérieur se distingue généralement par des éléments plus grands et à membrane plus épaissie que ceux de la face inférieure. En face des nervures, la forme des cellules épidermiques est presque toujours modifiée. Elles se montrent arrondies ou plus ou moins allongées dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et pourvues d'enveloppes très résistantes.

Les poils, généralement très communs sur les parties aériennes, sont de deux sortes ; il y a des poils subulés et des poils capités. Les premiers toujours simples sont généralement unicellulaires dans les genres *Geranium*, *Erodium* et *Monsonia* et souvent pluricellulaires dans le genre *Pelargonium*. Dans le plus grand nombre des cas, ils sont droits et possèdent une pointe très allongée ; ils sont en massue dans *Erodium pimpinellifolium*. (Pl. III, fig. 1 à 9).

Les Géraniacées xérophiles, *G. lucidum*, *E. guttatum*, *E. glaucophyllum*, *P. crispum*, les espèces du genre *Monsonia* possèdent des poils courbes, disposition qui favorise la constitution au voisinage de l'épiderme d'une atmosphère qui se renouvelle difficilement, se montre toujours chargée d'humidité et s'oppose à une évaporation trop active.

Les poils glanduleux ont été étudiés par J. MARTINET qui les classe dans son premier genre (Poils glanduleux à leur

sommet) et les divise en trois espèces suivant la longueur du pédicelle, sans trop se préoccuper du nombre des cellules qui les constituent. D'après cet auteur, la première espèce (pédicelle court) se trouverait dans tous les *Pelargonium* et serait plus rare dans les genres *Erodium* et *Geranium*, la deuxième espèce (pédicelle moyen constitué par une grande cellule à la base et une, deux, rarement trois cellules au-dessus) caractériserait *P. capitatum*, et la troisième espèce (long pédicelle de quatre ou cinq cellules plus ou moins allongées avec les deux cellules inférieures à parois plus épaisses) se retrouverait toujours fidèlement dans *P. inquinans* et *P. zonale*.

Mes recherches m'ont conduit à cette conclusion que l'on ne saurait se servir des poils à pédicelle court pour caractériser un genre de *Géraniacées*; ils sont aussi communs dans les genres *Geranium*, *Erodium* et *Monsonia* que dans le genre *Pelargonium*; les poils à pédicelle moyen et long ne présentent pas une importance plus grande en ce qui concerne la taxinomie des genres.

Je trouve qu'il est préférable de grouper les poils d'après le nombre et la forme des cellules qui les constituent tout en reconnaissant que l'on ne doit chercher dans ces organes que des caractères d'espèces.

On trouve dans *P. viscosissimum* un poil de 30 μ de longueur formé par deux cellules (une inférieure constituant le pédicelle et une terminale sécrétrice, arrondie) mais le type le plus constant est le poil à trois cellules (20 à 150 μ) dans lequel deux cellules de forme et de longueur variables constituent le pédicelle et supportent la cellule sécrétrice plus ou moins arrondie. Le poil à quatre éléments (50 à 600 μ) dont le pédicelle comprend trois cellules et celui à cinq éléments (50 à 680 μ) avec un pédicelle de quatre cellules sont moins communs mais se trouvent assez fréquemment dans tous les genres. Ces deux derniers types possèdent toujours une cellule inférieure très allongée et plus épaisse que les autres. (Pl. III, fig. 10 à 16).

Dans l'épiderme inférieur, il y a des stomates nombreux,

arrondis et mesurant $18\ \mu$ de diamètre dans *E. chium*, ovales et de dimensions variables dans les autres espèces. Ces organes, qui ont dans *P. crispum* $15\ \mu$ sur 13 , atteignent $44\ \mu$ sur 36 dans *P. grandiflorum*. Les cellules épidermiques entourant les stomates présentent le plus souvent un contour sinueux; quelquefois, elles sont assez régulières et leurs faces sont limitées par des lignes à peu près droites *E. glaucophyllum*, *E. mauritanicum*, *M. nivea*, *P. lateripes* (Pl. III fig. 17 à 30).

Le tissu palissadique comprend généralement une seule, quelquefois deux, rarement trois couches de cellules allongées. Dans de nombreuses espèces du genre *Pelargonium*, *P. lateripes*, *P. malvæfolium*, *P. erectum*, *P. odoratissimum*, *P. crispum*, *P. fragrans*, etc., ce tissu est peu caractérisé; il est constitué par une seule couche de cellules presque aussi larges que longues. Le tissu lacuneux, formé d'éléments irrégulièrement arrondis, renferme des méats et des lacunes plus ou moins importantes.

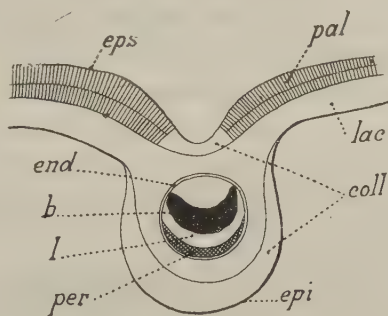


Fig. 54. — *Erodium mauritanicum* (Limbe avec une nervure). — *b*, bois; *l*, liber; *per*, péricycle; *end*, endoderme; *coll*, collenchyme; *eps*, épiderme supérieur; *epi*, épiderme inférieur; *pal*, tissu palissadique; *lac*, tissu lacuneux.

Les cristaux mâclés d'oxalate de calcium se rencontrent d'une façon à peu près constante dans les parenchymes de la feuille des plantes appartenant aux genres *Pelargonium*, *Monsonia* et *Erodium*; ils sont rares dans le genre *Geranium*.

En face des nervures, les tissus palissadique et lacuneux sont remplacés par un collenchyme plus ou moins épais et plus ou moins caractérisé.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial et

comprend du bois ayant généralement une face convexe inférieure recouverte par le liber. Entre ce dernier tissu et l'endoderme, il existe toujours des éléments d'origine péricyclique à section polygonale (fig. 54, et Pl. II, fig. 6).

Le limbe des Géraniacées xérophiles est caractérisé par des cellules épidermiques à membrane très épaisse, généralement allongées dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille. Vues de face, elles présentent un contour assez régulier et un grand nombre d'entre elles forment des poils subulés quelquefois droits, le plus souvent courbes. Les stomates sont plus petits et moins nombreux que dans les plantes des stations humides.

Le tissu palissadique épais comprend plusieurs couches de cellules très allongées et le tissu lacuneux renferme des éléments irrégulièrement arrondis avec des méats peu importants. La présence de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans les parenchymes des feuilles des plantes des régions sèches est encore un fait important à noter.

Genre GERANIUM

Geranium malvæflorum

L'épiderme supérieur est formé entre les nervures par de grandes cellules un peu allongées dans le sens de la surface de la feuille, irrégulièrement arrondies en face des nervures et à membrane fortement épaissie. Celui de la face inférieure est constitué par des éléments de même forme, mais plus petits et à membrane beaucoup plus mince. Au-dessous des nervures, l'épiderme inférieur comprend des éléments aplatis dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et à membrane très épaissie.

Cette espèce possède deux sortes de poils : 1° des poils subulés unicellulaires de 0^{mm} 3 de longueur ; 2° des poils capités glanduleux de 60 μ environ de longueur et formés

par trois cellules, une cellule inférieure courte, une moyenne plus allongée et une supérieure, sécrétrice, de forme ovulaire beaucoup plus large que les deux autres.

L'épiderme inférieur porte des stomates nombreux de forme ovulaire ayant environ $30\ \mu$ de long sur 24 de large et entourés de cellules à contour sinueux. Le tissu palissadique est formé par trois couches de cellules très allongées et le tissu lacuneux comprend des éléments de forme très irrégulière laissant entre eux des méats importants et de grandes lacunes.

Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, au-dessus, par trois et, au-dessous, par quatre couches de cellules collenchymateuses. Le collenchyme supérieur renferme des mâcles d'oxalate de calcium.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial nettement distinct et comprend du bois disposé en croissant dont les pointes sont dirigées vers la face supérieure et du liber. Ce dernier tissu, appliqué sur la partie convexe du bois, est recouvert partiellement par un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Geranium atlanticum

L'épiderme supérieur comprend, entre les nervures, de grandes cellules un peu allongées dans le sens de la surface de la feuille et, en face des nervures, des éléments irrégulièrement arrondis et à membrane très épaissie. Celui de la face inférieure est formé d'éléments semblables mais plus petits et à membrane plus mince. Au-dessous des nervures, il est constitué par des cellules à parois très épaissies et aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface. On observe dans cette espèce deux sortes de poils : 1° des poils subulés unicellulaires de $0^{\text{mm}},3$ de longueur, 2° des poils glanduleux capités de $60\ \mu$ environ de longueur, constitués par trois cellules ; une cellule inférieure courte, une moyenne

plus allongée et une supérieure sécrétrice, de forme ovulaire, beaucoup plus large que les deux autres. L'épiderme inférieur porte de nombreux stomates de forme ovulaire ayant environ $30\ \mu$ de longueur sur 24 de large et entourés de cellules à contour sinueux (Pl. III, fig. 18).

Le tissu palissadique comprend deux couches de cellules très allongées et le tissu lacuneux est constitué par des éléments de forme très irrégulière laissant entre eux des méats nombreux et importants et de grandes lacunes. En face des nervures, ces tissus sont interrompus et remplacés, au-dessus, par trois et, au-dessous, par quatre couches de collenchyme. On observe dans le collenchyme supérieur de gros cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Un endoderme spécial assez facile à distinguer entoure chaque nervure qui comprend du bois en demi-cercle à convexité inférieure sur laquelle se trouve appliqué le liber disposé en croissant. Ce dernier tissu est lui-même recouvert dans sa partie médiane par un parenchyme d'origine péricyclique.

Geranium pratense

L'épiderme supérieur est formé entre les nervures par de grandes cellules à parois épaissies, un peu allongées dans le sens de la surface de la feuille ; au-dessus des nervures, ses éléments irrégulièrement arrondis ont des membranes très épaisses.

Celui de la face inférieure comprend des cellules de même forme mais plus petites et à parois plus minces, excepté au-dessous des nervures où les cellules, aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface, ont des parois fortement épaissies.

Cette espèce possède deux sortes de poils : des poils subulés dont la longueur varie de $0^{\text{mm}}10$ à 1^{mm} (Pl. III, fig. 6), et des poils capités glanduleux (Pl. III, fig. 11). Ces derniers se présentent sous trois formes : 1° des poils courts ($80\ \mu$ envi-

ron de longueur) en forme de massue, constitués par trois cellules, deux inférieures courtes sensiblement égales entre elles et une supérieure, sécrétrice, plus large que les deux autres ; 2° d'autres poils formés également par trois cellules, mais beaucoup plus longs ($0^{\text{mm}}15$ environ) et comprenant une cellule inférieure très allongée, une autre plus courte et un terminale, sécrétrice, de forme ovale ; 3° des poils très longs ($0^{\text{mm}}3$ environ) constitués par quatre cellules, une inférieure très allongée, deux autres plus courtes sensiblement égales entre elles et une* supérieure, sécrétrice, de forme ovale.

L'épiderme inférieur porte des stomates nombreux de forme ovale mesurant environ 24μ sur 20 et entourés de cellules à contour sinueux. Le tissu palissadique est représenté par une seule assise de cellules allongées et le tissu lacuneux comprend un ensemble d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats nombreux et importants et de grandes lacunes. Ces tissus sont interrompus en face des nervures et sont remplacés, au-dessus, par une et, au-dessous, par deux assises de collenchyme.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial nettement différencié et comprend du bois disposé en triangle à base supérieure et du liber appliqué sur le sommet et les deux côtés voisins. Ce dernier tissu est recouvert partiellement par un parenchyme d'origine péricyclique.

Geranium sanguineum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules généralement aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane très épaissie. Celui de la face inférieure est formé d'éléments plus petits et à membrane plus mince. Au-dessus et au-dessous des nervures, les deux épidermes sont représentés par des cellules irrégulièrement arrondies ou un peu aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille et pourvues d'enveloppes épaisses et très résistantes.

On trouve dans cette espèce deux sortes de poils : 1° des

poils subulés très longs (1^{mm} 3 environ); 2° des poils capités courts ($40\ \mu$ environ) formés par trois cellules, une inférieure courte, une autre un peu plus longue et une supérieure, arrondie, plus large que les deux premières.

L'épiderme inférieur porte un grand nombre de stomates de forme ovale ayant $25\ \mu$ sur 20 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend une seule assise de cellules et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes. Ces deux tissus qui renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium très volumineux sont interrompus en face des nervures. Ils sont remplacés, au-dessus, par une et, au-dessous, par deux couches de grandes cellules collenchymateuses dont quelques-unes contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les nervures sont entourées par un endoderme formé de grands éléments et comprennent du bois en demi-cercle à convexité inférieure recouverte par le liber.

Entre ce dernier tissu et l'endoderme, on trouve des cellules d'origine pérycycique et de forme polyédrique.

Geranium phæum

L'épiderme supérieur comprend des cellules irrégulièrement arrondies à membrane épaissie surtout au-dessus des nervures. Celui de la face inférieure est formé d'éléments plus petits et moins épaissis, excepté au-dessous des nervures où ils sont aplatis dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et possèdent une enveloppe très-résistante.

On trouve sur cette plante des poils de deux sortes : 1° des poils subulés, de longueur variant entre 0^{mm} 15 et 1^{mm} 25 ; 2° des poils capités de $60\ \mu$ environ de longueur formés par trois cellules, deux inférieures peu allongées et sensiblement de mêmes dimensions et une supérieure sécrétrice, arrondie, beaucoup plus large que les autres,

Dans l'épiderme inférieur, il existe de nombreux stomates de forme ovale ayant environ $18\ \mu$ sur 14 , entourés de cellules à contour sinueux. Le tissu palissadique comprend une seule assise d'éléments allongés et le tissu lacuneux est formé par des cellules irrégulièrement arrondies laissant entre elles des méats importants et de grandes lacunes. Ils sont interrompus tous les deux en face des nervures où ils sont remplacés, en haut et en bas, par trois couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial nettement différencié et comprend du bois arrondi et du liber en croissant appliqué contre la face inférieure du bois. Le liber est recouvert partiellement par un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Geranium bohemicum

L'épiderme supérieur est formé de cellules allongées dans le sens de la surface de la feuille et à membrane très épaissie surtout en face des nervures. Celui de la face inférieure comprend des éléments plus minces et allongés entre les nervures, épais et arrondis au-dessous de celles-ci.

Cette espèce porte deux sortes de poils : des poils subulés unicellulaires, dont la longueur varie entre $50\ \mu$ et $0^{\text{mm}}5$ et des poils capités glanduleux. Ces derniers appartiennent à deux types : l'un court ($30\ \mu$ environ) est formé par trois cellules, deux inférieures peu allongées, égales entre elles et une terminale, ovale, plus large que les autres ; le deuxième très allongé ($0^{\text{mm}}6$ environ) comprend quatre cellules, une inférieure très longue, deux plus courtes, sensiblement égales entre elles et une cellule terminale, ovale, beaucoup plus large que les autres (Pl. III, fig. 15).

On trouve dans l'épiderme inférieur de nombreux stomates de forme ovale ayant environ $16\ \mu$ sur 13 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique est formé par deux assises de cellules allongées, et le tissu lacuneux comprend des éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux de nombreux méats et de grandes lacunes. Ils sont interrompus tous les deux en face des nervures où ils se trouvent remplacés, au-dessus, par trois et, au-dessous, par quatre couches de collenchyme. Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial nettement différencié et comprend du bois disposé en triangle à base supérieure. Le liber qui entoure le sommet et les côtés voisins est recouvert partiellement par un tissu d'origine péricyclique formé de cellules polyédriques.

Geranium pyrenaicum

L'épiderme supérieur comprend des cellules à parois épaissies un peu allongées dans le sens de la surface de la feuille excepté au-dessus des nervures où elles sont aplaties dans le sens contraire. Celui de la face inférieure présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits, moins cutinisés entre les nervures et pourvus de membranes très épaisses au-dessous de celles-ci.

Cette espèce possède deux sortes de poils : 1° des poils subulés atteignant environ 0^{mm}35 de long ; 2° des poils capités courts (80 μ environ de longueur) constitués par quatre cellules, une inférieure courte, deux autres plus longues, sensiblement égales entre elles et une supérieure, sécrétrice, de forme ovale, plus large que les précédentes.

Dans l'épiderme inférieur, il existe de nombreux stomates de forme ovale mesurant environ 20 μ sur 16 et entourés de cellules à contour sinueux. Le tissu palissadique comprend deux assises d'éléments allongés et le tissu lacuneux est formé de cellules irrégulièrement arrondies, laissant entre elles des méats et de grandes lacunes. Ces deux tissus sont interrompus en face des faisceaux où ils sont remplacés, en haut par une et en bas par trois couches de collenchyme.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial et comprend du bois arrondi, du liber appliqué contre la face inférieure du bois et un croissant de tissu de nature péricyclique recouvrant le liber.

Geranium molle

L'épiderme supérieur comprend des cellules irrégulièrement arrondies et à parois épaissies surtout au-dessus des nervures. Celui de la face inférieure présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits et à parois relativement minces entre les nervures. Au-dessous de ces dernières, les cellules épidermiques inférieures sont aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille et ont des membranes fortement épaissies.

Cette espèce possède des poils de deux sortes : 1° des poils subulés ayant 0^{mm}5 de longueur ; 2° des poils capités courts (75 μ environ de longueur) constitués par quatre cellules, deux inférieures courtes, une troisième un peu plus longue et une quatrième terminale, sécrétrice, arrondie, plus large que les précédentes.

On trouve dans l'épiderme inférieur de nombreux stomates de forme ovale ayant environ 18 μ sur 14 et entourés de cellules à contour sinueux (Pl. III, fig. 17).

Le tissu palissadique est constitué par une seule assise d'éléments allongés et le tissu lacuneux comprend des cellules irrégulièrement arrondies laissant entre elles des méats et de grandes lacunes. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut et en bas, par deux couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial nettement différencié et comprend du bois disposé en demi-cercle à courbure inférieure recouverte par le liber et un tissu de nature péricyclique à éléments polyédriques arrangés en croissant dont la partie concave est appliquée contre le liber.

Geranium rotundifolium

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans le sens de la surface de la feuille et à parois épaissies ; au-dessus des nervures, ses cellules sont plus petites, plus régulières et possèdent des membranes plus résistantes. Celui de la face inférieure comprend en général des cellules allongées et à parois relativement minces, remplacées au dessous des nervures par des éléments aplatis dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et à membrane fortement épaissie.

Cette espèce possède des poils subulés et des poils capités. Les premiers ont une longueur d'environ $0^{\text{mm}}35$ et les autres sont de deux sortes : 1° des poils très allongés (environ $0^{\text{mm}}4$) formés par quatre cellules, une inférieure très longue, deux autres plus courtes, sensiblement égales entre elles et une supérieure, sécrétrice, de forme ovale, plus large que les autres ; 2° des poils courts (environ $30\ \mu$) comprenant trois cellules, une inférieure courte, une autre plus allongée et une terminale, arrondie, plus large que les deux premières.

L'épiderme inférieur renferme de nombreux stomates de forme ovale ayant environ $20\ \mu$ sur 15 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend une seule assise d'éléments peu allongés, et le tissu lacuneux est formé de cellules irrégulièrement arrondies laissant entre elles des méats et de grandes lacunes. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par deux et, en bas, par trois couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial nettement différencié et comprend du bois disposé en demi-cercle à courbure inférieure, du liber recouvrant la partie convexe du bois et un tissu de nature péricyclique arrangé en croissant dont la face concave est au contact du liber.

Geranium dissectum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules un peu allongées dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie. Celui de la face inférieure présente les mêmes caractères, mais ses éléments sont plus petits et possèdent des membranes moins cutinisées. Au-dessus et au-dessous des nervures, ces tissus sont représentés par des cellules aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et pourvues d'une membrane épaisse et très résistante.

Cette espèce porte deux sortes de poils : des poils subulés atteignant $0^{\text{mm}}3$ de longueur et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types : 1° un type court ($40\ \mu$ environ) formé de trois cellules, une inférieure un peu plus longue que large, une autre plus allongée, et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que les deux premières ; 2° un type très allongé ($0^{\text{mm}}35$ environ) comprenant quatre cellules, une inférieure très longue, deux plus courtes, sensiblement égales entre elles et une terminale de forme ovale, plus large que les deux autres.

Dans l'épiderme inférieur, il existe de nombreux stomates de forme ovale mesurant $18\ \mu$ sur 14 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend deux assises de cellules allongées dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. Ces deux tissus sont interrompus en face des faisceaux où ils sont remplacés, en haut, par une et, en bas, par deux couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois arrondi recouvert par le liber dans sa partie inférieure. Entre ce dernier tissu et l'endoderme, on trouve un croissant d'éléments polyédriques de nature péri-cyclique.

Geranium columbinum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à parois épaissies. Celui de la face inférieure comprend des éléments de même forme mais plus petits et à membrane moins cutinisée. En face des nervures, ils sont constitués par des cellules aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille et pourvues d'une enveloppe très épaisse.

On trouve dans cette espèce deux sortes de poils : 1^o des poils subulés ayant de 0^{mm},18 à 0^{mm},25 de long et des poils capités courts (50 μ environ) formés par trois cellules, une inférieure un peu plus longue que large, une autre plus allongée et une terminale, sécrétrice, plus large que les deux premières.

Dans l'épiderme inférieur, il existe des stomates nombreux de forme ovale ayant environ 20 μ sur 15 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend deux assises de cellules allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. Ils sont interrompus en face des nervures et remplacés en haut par une assise de cellules collenchymateuses renfermant des cristaux mâclés d'oxalate de calcium et, en bas, par deux couches du même tissu dépourvu de mâcles.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en triangle à base supérieure, du liber appliqué contre le sommet et les côtés voisins du triangle et un tissu de nature péricyclique recouvrant partiellement le croissant libérien.

Geranium lucidum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules généralement allongées dans le sens de la surface de la feuille

et à membrane épaissie. Celui de la face inférieure comprend des éléments de même forme mais à membrane plus mince. Au-dessous des nervures, ce dernier tissu comprend des cellules aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille et pourvues d'une enveloppe très résistante.

Cette espèce possède quelques rares poils subulés fins, arqués en faucille et ayant environ $0^{\text{mm}},25$ de long et des poils capités également très rares. Ces derniers sont courts ($20\ \mu$ environ) et comprennent trois cellules, une inférieure très courte, une autre plus allongée et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que les deux premières.

On trouve dans l'épiderme inférieur des stomates nombreux de forme ovale, aplatis, ayant environ $24\ \mu$ sur 14 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend deux couches de grandes cellules allongées dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. Ils sont interrompus en face des nervures et remplacés, en haut et en bas, par deux assises de collenchyme. Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en triangle à base supérieure, du liber recouvrant le sommet du triangle et les côtés voisins et un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques appliqué contre le liber.

Geranium Robertianum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules à membrane épaissie un peu allongées dans le sens de la surface de la feuille et irrégulièrement arrondies au-dessus des nervures. Celui de la face inférieure comprend des éléments de même forme, mais plus petits, moins cutinisés entre les nervures et fortement épaissis au-dessous de celles-ci. Cette espèce possède des poils subulés fins

ayant environ $0^{\text{mm}},35$ de long et des poils capités de deux sortes : les uns courts ($50\ \mu$ environ), sont formés par quatre cellules, une inférieure très courte, deux autres un peu plus allongées sensiblement égales entre elles et une supérieure, arrondie, plus large que les trois premières, les autres très longs ($0^{\text{mm}}4$ environ) comprennent également quatre cellules, une inférieure très allongée, deux autres plus courtes et une terminale, ovale, plus large que les trois premières.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovale aplatie ayant $25\ \mu$ sur 15 et entourés de cellules à contour sinueux (Pl. III, fig. 19).

Le tissu palissadique comprend une seule couche de cellules allongées, dont quelques-unes renferment des cristaux maclés d'oxalate de calcium, et le tissu lacuneux est formé d'éléments très irréguliers laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. Ils sont interrompus en face des nervures et remplacés en haut par deux assises de cellules peu collenchymateuses dont quelques-unes renferment des cristaux maclés d'oxalate de calcium et, en bas, par une seule assise d'éléments très grands à membrane fortement épaissie.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial composé de grandes cellules, comprend du bois en forme de secteur circulaire à partie convexe inférieure recouverte par le liber. Entre le liber et l'endoderme, il existe un tissu de nature péricyclique formé de grands éléments polyédriques.

Genre ERODIUM

Erodium guttatum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules à membrane très épaisse, irrégulièrement arrondies ou un peu allongées dans le sens de la surface de la feuille entre les nervures, aplaties dans le sens contraire au-dessus de celles-ci. L'épiderme inférieur présente les mêmes caractères mais

ses éléments sont plus petits. Vues de face, ses cellules montrent sur leurs bords de nombreuses saillies qui s'engrènent dans les creux correspondants des cellules voisines de façon à constituer une enveloppe protectrice très résistante.

L'*E. guttatum* possède deux sortes de poils : 1° de gros poils subulés droits ou courbes dont la longueur varie entre 50 et 175 μ (Pl. III, fig. 1); 2° des poils capités très courts (40 μ environ) formés par trois cellules, une inférieure très courte, une autre plus allongée et une terminale, arrondie, plus large que les deux premières.

Il y a, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale ayant 25 μ sur 20 entourés de cellules à contour très irrégulier (Pl. III, fig. 20).

Le tissu palissadique comprend trois couches de cellules très allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes ; quelques-uns de ces éléments renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures et remplacés, en haut par trois et en bas par quatre couches de cellules collenchymateuses. Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial nettement différencié et comprend du bois disposé en croissant dont les pointes sont dirigées vers la face supérieure de la feuille, du liber recouvrant la partie convexe du bois et un croissant d'éléments péricycliques compris entre le liber et l'endoderme.

Erodium glaucophyllum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules à membrane très épaissie, irrégulièrement arrondies entre les nervures, aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille en face de celles-ci. L'épiderme inférieur présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits.

Cette espèce possède de gros poils subulés droits ou courbes dont la longueur varie entre 35 et 200 μ et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types : le premier, court (40 μ environ), formé de trois cellules, une inférieure très courte, une autre plus allongée et une terminale, arrondie, plus large que les deux premières ; le deuxième plus long (75 μ environ) comprend quatre cellules, une inférieure très allongée, deux plus courtes sensiblement égales entre elles et une supérieure, sécrétrice, de forme ovale, plus large que les autres.

On trouve, dans l'épiderme inférieur, des stomates peu nombreux de forme ovale ayant 16 μ sur 14 et entourés de cellules à contour assez régulier.

Le tissu palissadique comprend trois couches de grands éléments allongés et le tissu lacuneux peu important est formé de cellules irrégulièrement arrondies laissant entre elles des méats et de faibles lacunes. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par une et, en bas, par deux couches de collenchyme à grands éléments. Le tissu lacuneux et le collenchyme renferment de gros cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial formé de grandes cellules polyédriques et comprend du bois en croissant à convexité inférieure recouverte par le liber et du tissu péricyclique entre le liber et l'endoderme.

Erodium hymenodes

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules un peu allongées dans le sens de la surface de la feuille ou irrégulièrement arrondies et à membrane épaissie surtout au-dessus des nervures. L'épiderme inférieur comprend des éléments plus petits, arrondis ou aplatis dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et pourvus d'une enveloppe épaisse et très résistante.

Cette espèce possède des poils subulés dont les dimensions varient entre 90 et 250 μ et des poils capités. Ces derniers appartiennent à trois types : 1° un type court (50 μ environ), formé de trois cellules, une inférieure courte, une deuxième plus allongée et une terminale sécrétrice, arrondie plus large que les deux autres ; 2° un type plus allongé (70 μ environ) comprenant quatre cellules, une inférieure allongée ; une deuxième courte, une troisième un peu plus longue que la précédente et une terminale sécrétrice, arrondie et plus large que les autres ; 3° un type très allongé (0^{mm} 4 environ) renfermant cinq cellules, une inférieure très longue, une deuxième plus courte, deux autres moins développées que la précédente et sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice, de forme ovale, plus large que les quatre premières. Il existe dans l'épiderme inférieur des stomates nombreux de forme ovale mesurant 16 μ sur 14 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend deux couches de cellules allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont représentés en haut par quatre et en bas par six couches de collenchyme dont quelques cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial et comprend du bois disposé suivant deux secteurs circulaires concentriques inégaux : le plus gros à convexité inférieure et l'autre à convexité supérieure. Le liber est appliqué sur la circonférence de chaque secteur et, entre ce tissu et l'endoderme, on trouve un parenchyme de nature péricyclique.

Erodium mauritanicum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules à membrane épaissie, allongées dans le sens de la surface de la feuille, excepté au-dessus des nervures où elles sont

aplaties dans le sens contraire et très cutinisées. Celui de la face inférieure présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits.

L'*E. mauritanicum* possède des poils rares de deux sortes : 1° des poils subulés ayant environ 0^{mm}45 de long ; 2° des poils capités courts (40 μ environ) formés par trois cellules, deux inférieures courtes, sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que les deux autres.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux ayant 18 μ sur 15 et entourés de cellules à contour très régulier (Pl. III, fig. 24).

Le tissu palissadique comprend deux couches de cellules allongées et le tissu lacuneux est formé, au-dessous de l'épiderme, d'une couche d'éléments également allongés dans le même sens que les cellules palissadiques, puis d'autres irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes ; quelques uns de ces derniers renferment de gros cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures et remplacés en haut et en bas par trois couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial nettement différencié et comprend du bois disposé en croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure de la feuille, du liber recouvrant la partie convexe du bois et, entre le liber et l'endoderme, un tissu à éléments polyédriques de nature péricyclique.

Erodium Jacquinianum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules très irrégulièrement arrondies ou allongées dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et à membrane fortement épaissie. Celui de la face inférieure présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits.

Cette espèce possède de gros poils subulés très nombreux dont les dimensions varient entre 30 et 375 μ et des poils capités petits (35 μ environ) formés de trois cellules, deux inférieures un peu allongées sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice arrondie plus large que les deux autres.

On trouve, dans l'épiderme inférieur, des stomates de forme ovalaire mesurant 20 μ sur 18 et entourés de cellules à contour régulier.

Le tissu palissadique comprend deux couches de cellules allongées, et le tissu lacuneux est formé d'éléments très irréguliers laissant entre eux des méats. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés en haut par une et en bas par deux couches de grandes cellules collenchymateuses.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial et comprend du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure de la feuille, du liber recouvrant la partie convexe du bois et, entre le liber et l'endoderme, un tissu de nature péryclicque.

Tous les parenchymes de la feuille renferment de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Erodium Salzmani

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à parois épaissies ; en face des nervures, les cellules sont plus arrondies et possèdent des membranes très résistantes.

L'épiderme inférieur présente les mêmes caractères, mais ses éléments sont un peu plus petits.

L'*E. Salzmani* possède de gros poils subulés très longs dont les dimensions varient entre 0^{mm}25 et 0^{mm}325 et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types : 1^o un type

court (40 μ environ) formé de trois cellules, deux inférieures sensiblement égales entre elles et une terminale, sécrétrice, de forme ovale, plus large que les autres ; 2° un type très long (375 μ environ) comprenant cinq cellules, une inférieure très allongée, une suivante plus courte, deux autres sensiblement égales entre elles et moins longues que la précédente, et une terminale, sécrétrice, de forme ovale, plus large que les autres.

Il y a, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale mesurant 25 μ sur 15 et entourés de cellules à contour sinueux (Pl. III, fig. 22).

Le tissu palissadique comprend deux couches de cellules allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes ; quelques-uns des éléments de ce dernier tissu renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Ils sont interrompus en face des nervures et remplacés en haut et en bas par deux assises de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial nettement différencié et comprend du bois disposé en secteur circulaire à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre le liber et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Erodium moschatum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans le sens de la surface de la feuille et à parois épaissies. L'épiderme inférieur présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits. En face des nervures, ces deux tissus comprennent des cellules plus arrondies, quelquefois aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et à membrane fortement épaissie.

Cette espèce possède de gros poils subulés ayant environ

225 μ de longueur et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types ; 1° un type court (60 μ environ) formé de quatre cellules, une inférieure un peu plus longue que large, deux autres plus allongées sensiblement égales entre elles et une terminale, sécrétrice, arrondie, plus large que les trois premières ; 2° un type allongé (275 μ environ) comprenant également quatre cellules, une inférieure très allongée, deux autres beaucoup plus petites, sensiblement égales entre elles et une terminale de forme ovale plus large que les trois premières.

L'épiderme inférieur porte de nombreux stomates de forme ovale ayant 24 μ sur 18 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend une seule couche de grandes cellules peu allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. On rencontre, dans les cellules de ce dernier tissu, de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

En face des nervures, il y a, entre chaque épiderme et la nervure, quatre couches de cellules : une première, au contact de l'épiderme, comprenant des éléments à parois cellulósiques très épaissies et trois autres formées de grandes cellules à membrane beaucoup plus mince.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial et comprend du bois disposé en secteur circulaire à convexité inférieure, recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, un parenchyme à éléments polyédriques de nature pérícyclique.

Erodium botrys

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules arrondies ou allongées dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie. L'épiderme inférieur présente les mêmes

caractères, mais ses éléments sont plus petits. En face de chaque nervure, les cellules épidermiques sont plus petites, plus arrondies, quelquefois un peu aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille et possèdent une enveloppe épaisse et très résistante.

L'*E. botrys* possède deux sortes de poils : 1° de gros poils subulés droits ayant de 250 à 350 μ ; 2° des poils capités allongés (160 μ environ) formés de quatre cellules, une inférieure très longue, deux autres plus courtes, à peu près égales entre elles et une terminale, sécrétrice, de forme ovale plus large que les trois premières (Pl. III, fig. 13).

Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale ayant 24 μ sur 18 et entourés de cellules à contour sinueux (Pl. III, fig. 23).

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de grandes cellules allongées et le tissu lacuneux est constitué par des éléments de forme irrégulière dont quelques-uns, très grands, renferment des dépôts d'oxalate de calcium sous forme de cristaux mâclés. Il existe, dans ce dernier tissu, de nombreux méats et des lacunes importantes.

En face des nervures, on trouve, entre chaque épiderme et la nervure, quatre couches de cellules ; une première au contact de l'épiderme comprenant des éléments à parois cellulósiques très épaissies et trois autres formées de grandes cellules à membrane beaucoup plus mince.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en secteur circulaire à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, un parenchyme de nature pérícyclique à éléments polyédriques.

Erodium ciconium

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie. L'épiderme inférieur

présente les mêmes caractères mais ses éléments sont un peu plus petits. En face des nervures, ces tissus comprennent des cellules arrondies ou aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et à enveloppe très épaisse.

L'E. ciconium possède des poils subulés ayant $145\ \mu$ de longueur et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types ; 1° un type court ($40\ \mu$ environ) formé de trois cellules, deux inférieures de même longueur et une terminale, sécrétrice, arrondie, plus large que les autres ; 2° un type long $375\ \mu$ environ) comprenant quatre cellules, une inférieure très allongée, une deuxième plus courte, une troisième de longueur égale à la moitié de la précédente et une terminale sécrétrice de forme ovale plus large que les autres.

Dans l'épiderme inférieur, il y a de nombreux stomates de forme ovale mesurant $20\ \mu$ sur 17 et entourés de cellules à contour sinueux. Le tissu palissadique comprend deux assises de cellules allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis, laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. En face des nervures, ces deux tissus sont interrompus et remplacés, en haut, par deux et, en bas, par cinq couches de collenchyme. Tous les parenchymes internes de la feuille renferment de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Chaque nervure possède un endoderme spécial, distinct seulement en haut et en bas et comprend du bois figurant deux croissants superposés, le supérieur plus petit que l'autre, et ayant tous les deux leurs pointes dirigées vers la partie supérieure de la feuille. Le liber est appliqué contre la face convexe du croissant inférieur et contre la face concave du supérieur. Entre le liber inférieur et l'endoderme, il existe un tissu de nature péricyclique à éléments polyédriques.

Erodium gruinum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules à parois épaissies, irrégulièrement arrondies ou allongées dans

le sens de la surface de la feuille entre les nervures, aplaties dans le sens contraire et à membrane très résistante en face de celles-ci. L'épiderme inférieur présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits.

Cette espèce possède des poils subulés dont les dimensions varient entre 150 et 750 μ et des poils capités courts (50 μ environ) formés de trois cellules, deux inférieures peu allongées, sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que les deux autres.

Il y a, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale ayant 24 μ sur 21 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule assise de cellules peu allongées et le tissu lacuneux, dans lequel on trouve de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium, renferme des éléments très irréguliers laissant entre eux des méats et des lacunes. En face des nervures, ces deux tissus sont interrompus et sont remplacés en haut par trois et, en bas, par quatre assises de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure possède un endoderme spécial distinct seulement en haut et en bas et comprend du bois figurant deux croissants superposés, le supérieur plus petit que l'autre, et ayant tous les deux leurs pointes dirigées vers la partie supérieure de la feuille. Le liber est appliqué sur la face convexe du gros faisceau et sur la face concave du petit ; il existe, entre le liber inférieur et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique formé d'éléments polyédriques.

Erodium malacoides

Entre les nervures, l'épiderme supérieur est formé de cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans le sens de la surface de la feuille et à parois épaissies ; en face des nervures, ses cellules sont aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et possèdent des membranes très résis-

tantes. L'épiderme inférieur présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits.

Cette espèce possède des poils subulés dont les dimensions varient entre 385 μ et 875 μ et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types : 1° un type court (50 μ environ) formé de trois cellules, deux inférieures peu allongées sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que les deux autres : 2° un type long (225 μ environ) formé de quatre cellules, une inférieure très allongée, une autre plus courte, une troisième moins longue que la précédente et une terminale, sécrétrice, de forme ovale, plus large que les autres (Pl. III, fig. 14).

Dans l'épiderme inférieur, il existe des stomates nombreux de forme ovale mesurant 26 μ sur 18 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend une couche de grandes cellules allongées et le tissu lacuneux, renfermant de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium, est formé d'éléments arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. En face des nervures, ces deux tissus sont interrompus et remplacés, en haut, par trois et, en bas, par six assises de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial et comprend du bois formant un croissant inférieur à pointes tournées vers le haut et un petit secteur circulaire à face convexe supérieure superposé au croissant. Le liber recouvre les parties convexes du bois et il existe, entre le liber inférieur et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique formé d'éléments polyédriques.

Erodium chium

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules arrondies ou allongées dans le sens de la surface de la feuille et à parois épaissies ; en face des nervures, ses éléments sont aplatis dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et

possèdent des parois très résistantes. L'épiderme inférieur présente les mêmes caractères mais il est constitué par des cellules plus petites.

Cette espèce possède des poils subulés dont les dimensions varient entre $310\ \mu$ et 1 mm (Pl. III, fig. 4) et des poils capités courts ($50\ \mu$ environ) formés par trois cellules, deux inférieures peu allongées, sensiblement égales entre elles et une supérieure sécrétrice, arrondie, plus large que les deux autres.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates arrondis ayant $18\ \mu$ de diamètre et entourés de cellules à contour assez régulier (Pl. III, fig. 21).

Le tissu palissadique renferme une seule couche de grosses cellules peu allongées et le tissu lacuneux, qui contient de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium, est formé de cellules irrégulièrement arrondies laissant entre elles des méats et de grandes lacunes. Ces tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés en haut par trois et, en bas, par cinq couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure est entourée par un endoderme spécial et comprend du bois formant deux croissants inégaux superposés dont les pointes sont dirigées vers la face supérieure de la feuille. Le liber recouvre la partie convexe du gros croissant inférieur et la partie concave du croissant supérieur. Entre le liber inférieur et l'endoderme, il existe un tissu de nature péricyclique à éléments polyédriques.

Erodium pimpinellifolium

L'épiderme supérieur est formé de grosses cellules à membrane épaissie, irrégulièrement arrondies entre les nervures, aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille au-dessus de celles-ci. L'épiderme inférieur formé d'éléments plus petits présente les mêmes caractères.

Cette espèce possède de gros poils subulés en massue ayant environ $140\ \mu$ de longueur (Pl. III, fig. 2) et des poils capités

courts (50 μ environ) formés par trois cellules, deux inférieures peu allongées et une terminale, sécrétrice, plus large que les deux autres.

L'épiderme inférieur renferme de nombreux stomates de forme ovale mesurant 22 μ sur 18 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend deux couches de cellules très allongées, et le tissu lacuneux, qui renferme de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium, est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et de nombreuses lacunes. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut et en bas, par quatre couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en demi-cercle à face convexe inférieure recouverte par le liber. Entre ce dernier tissu et l'endoderme, il existe un parenchyme de nature péricyclique formé d'éléments polyédriques.

Genre MONSONIA

Monsonia nivea

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille et à membrane très épaissie.

L'épiderme inférieur composé d'éléments plus petits présente les mêmes caractères.

Cette espèce possède des poils subulés très nombreux droits ou courbes, quelquefois appliqués sur l'épiderme des organes. Ces poils ont une longueur variant entre 110 et 350 μ (Pl III, fig 7).

L'épiderme inférieur possède des stomates de forme ovale ayant 22 μ sur 20 et entourés de cellules à contour assez régulier.

Le tissu palissadique comprend une couche de cellules très allongées et le tissu lacuneux, qui renferme des cristaux mâclés très nombreux d'oxalate de calcium, est formé de cellules irrégulièrement arrondies, laissant entre elles des méats peu importants. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés en haut par une et, en bas, par deux couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en croissant à convexité inférieure recouverte par le liber. Il existe, entre le liber et l'endoderme, un tissu à éléments polyédriques d'origine péricyclique.

Monsonia heliotropoides

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille et à parois très épaissies. Celui de la face inférieure comprend des éléments plus petits et présente les mêmes caractères.

Cette espèce possède des poils subulés droits et fins très nombreux et très longs de $1^{\text{mm}}25$ à $3^{\text{mm}}50$, et des poils courbes, également nombreux mais plus gros et plus courts (170μ environ). Il existe aussi des poils capités courts (40μ environ) formés par trois cellules, deux inférieures peu allongées, sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que les deux autres. Il y a, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovalaire ayant 20μ sur 17 et entourés de cellules à contour assez régulier (Pl. III, fig. 25).

Le tissu palissadique comprend une seule couche de grandes cellules allongées et le tissu lacuneux, qui renferme de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium, est formé d'éléments irrégulièrement arrondis, laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes. Ces tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés en haut par deux et, en bas, par trois assises de grandes cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois en croissant dont les pointes sont dirigées vers la face supérieure de la feuille, du liber recouvrant la partie convexe du bois, et, entre le liber et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Monsonia angustifolia

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface de la feuille et à parois très épaissies. Celui de la face inférieure présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits.

Cette espèce possède des poils subulés droits dont la longueur varie entre 110 et 130 μ et des poils courbes ayant de 150 à 170 μ (Pl. III, fig. 3). Il existe également des poils capités appartenant à deux types : 1° un type court (50 μ environ) formé de trois cellules, deux inférieures courtes, sensiblement égales entre elles, et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que les deux autres ; 2° un type long (190 μ environ) comprenant quatre cellules, une inférieure très allongée, une autre plus courte, une troisième encore moins allongée que la précédente et une terminale sécrétrice, plus large que les autres. Il y a, dans l'épiderme inférieur, des stomates de forme ovale mesurant 26 μ sur 15 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend une assise de grandes cellules allongées et le tissu lacuneux qui renferme des cristaux mâclés d'oxalate de calcium est formé d'éléments irrégulièrement arrondis, laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés en haut par deux et, en bas, par trois couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en croissant dont les pointes sont tour-

nées vers la face supérieure de la feuille, du liber entourant la partie convexe du bois et, entre le liber et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Monsonia senegalensis

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie. Celui de la face inférieure, composé d'éléments plus petits, présente les mêmes caractères, sauf au-dessous des nervures où ses cellules sont aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface.

Cette espèce possède des poils subulés droits ayant environ 275 μ de long et des poils courbes plus courts (190 μ environ). Il y a également deux types de poils capités: 1° un type court de 50 μ de longueur, formé par trois cellules, deux inférieures courtes, sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice, ovale, plus large que les deux autres; 2° un type très allongé (340 μ environ) formé de quatre cellules, une inférieure très longue, une autre plus courte, une troisième encore plus courte que la précédente et une terminale sécrétrice, de forme ovale, plus large que les autres.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovale ayant 24 μ sur 15 et entourés de cellules à contour sinueux (Pl. III, fig. 26).

Le tissu palissadique comprend une seule couche de grandes cellules peu allongées et le tissu lacuneux, qui renferme de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium, est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par une assise de grandes cellules renfermant des cristaux mâclés d'oxalate de calcium et, en bas, par deux couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en demi-cercle à convexité inférieures recouverte par le liber et, entre le liber et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Genre PELARGONIUM

Pelargonium grossulariæfolium

L'épiderme supérieur est formé de cellules légèrement aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie; celui de la face inférieure comprend des éléments de même forme mais plus petits. En face des nervures, les deux épidermes sont constitués par des cellules fortement épaissies et allongées dans le sens d'une perpendiculaire à la surface. Cette espèce possède des poils subulés droits ayant de 125 à 280 μ de longueur et des poils capités courts (35 μ environ) formés de trois cellules, une inférieure courte et étroite, une autre plus large et de même longueur et une terminale, sécrétrice, arrondie, plus large que les deux premières. Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale mesurant 30 μ sur 10 et entourés de cellules à contour sinueux (Pl. III, fig. 27).

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de grandes cellules allongées et le tissu lacuneux, qui renferme des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes. Ces deux tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par une couche de cellules collenchymateuses et, en bas, par trois assises de grands éléments arrondis.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure de la feuille, du liber recouvrant la face convexe du bois et, entre le liber et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Pelargonium vitifolium

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie ; celui de la face inférieure présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits. En face des nervures, les cellules épidermiques sont légèrement aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface.

Cette espèce possède des poils subulés simples, unicellulaires ou pluricellulaires, très longs (jusqu'à 1^{mm}75) et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types : 1° un type court (85 μ environ) formé de trois cellules, une inférieure courte, une deuxième un peu plus allongée et une terminale, sécrétrice, de forme ovale, un peu plus large que les deux autres ; 2° un type beaucoup plus long (300 μ environ) comprenant cinq cellules, trois inférieures allongées, sensiblement égales entre elles, une autre plus courte et une terminale arrondie, plus large que les quatre premières. Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale ayant 36 μ sur 20 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de grandes cellules peu allongées, et le tissu lacuneux, qui renferme des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, est formé d'éléments irrégulièrement arrondis, laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes. Ces tissus sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par deux assises de cellules collenchymateuses renfermant des cristaux mâclés d'oxalate de calcium et, en bas, par trois couches de cellules plus grandes et à membrane plus mince.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure de l'organe, du liber recouvrant la partie convexe du bois et, entre le liber et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Pelargonium capitatum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie ; celui de la face inférieure, composé d'éléments plus petits, présente les mêmes caractères. En face des nervures, ces tissus comprennent des cellules légèrement aplaties dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et à membrane fortement épaissie

Cette espèce possède des poils subulés simples, unicellulaires ou pluricellulaires, atteignant jusqu'à 1^{mm}5 de long (Pl. III, fig. 8), et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types ; 1° un type court (60 et 85 μ de long) formé de trois cellules, deux inférieures courtes et une terminale sécrétrice, ovulaire ou arrondie, plus large que les autres ; 2° un type plus allongé (150 μ environ) composé de cinq cellules, quatre formant le pédicelle du poil et allant en diminuant de longueur jusqu'à la terminale, sécrétrice, arrondie, plus large que les autres.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovulaire mesurant 26 μ sur 14 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de cellules allongées et le tissu lacuneux, qui renferme des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, est formé d'éléments arrondis, laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes. En face des nervures, ces tissus sont remplacés en haut par deux et, en bas, par trois couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois en croissant à convexité inférieure recouverte par le liber, et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, des éléments à section polygonale de nature péricyclique.

Pelargonium alchimilloides

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules allongées dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie. Celui de la face inférieure, formé d'éléments plus petits, présente les mêmes caractères entre les nervures : en face de celles-ci, ses éléments sont allongés dans le sens contraire et se montrent pourvus d'une enveloppe cellulosique très résistante.

Cette espèce possède des poils subulés simples, unicellulaires ou pluricellulaires, pouvant atteindre jusqu'à 1^{mm}70 et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types ; 1° un type court (40 μ environ), formé de trois cellules, deux inférieures sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice, arrondie, beaucoup plus large que les autres ; 2° un type plus long (70 μ environ) comprenant 5 cellules, quatre inférieures courtes formant le pédicelle du poil et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que les autres.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovulaire mesurant 16 μ sur 14 et entourés de cellules à contour sinueux (Pl. III, fig. 28).

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de cellules allongées et le tissu lacuneux, qui renferme des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes. En face des faisceaux, ces deux tissus sont interrompus et remplacés, en haut, par une et, en bas, par trois assises de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure du pétiole, du liber recouvrant la partie convexe du bois, et, entre le liber et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Pelargonium radula

L'épiderme supérieur épaissi est formé de cellules aplaties dans le sens de la surface de la feuille; quelques-unes sont allongées pour former des poils subulés ou des poils capités. L'épiderme inférieur, composé d'éléments plus petits, présente les mêmes caractères. En face des nervures, ces tissus comprennent des cellules arrondies ou allongées dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et à membrane très résistante.

Cette espèce possède des poils subulés simples, unicellulaires ou pluricellulaires, ayant jusqu'à 1^{mm} de long et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types : 1° un type court (60 μ environ) formé de trois cellules, une inférieure très courte, une deuxième un peu plus allongée et une terminale, sécrétrice, plus large que les deux autres ; 2° un type plus long (115 μ environ) comprenant cinq cellules, une inférieure très allongée, une deuxième plus courte, deux autres très rétrécies, sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que les quatre premières.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovale mesurant 30 μ sur 20 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend deux couches de cellules allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis, laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes. Ces deux tissus, qui renferment de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des faisceaux où ils sont remplacés, en haut, par deux et, en bas, par quatre couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en croissant à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, des éléments d'origine péricyclique à section polygonale.

Pelargonium grandiflorum

L'épiderme supérieur épaissi est formé de cellules irrégulièrement arrondies ou aplaties dans le sens de la surface de la feuille ; celui de la face inférieure est constitué par des éléments de même forme, mais plus petits et à membrane plus résistante au-dessous des nervures.

Cette espèce possède des poils subulés unicellulaires ayant jusqu'à 1^{mm}75 de long et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types : 1° un type court (60 μ environ de longueur) formé par trois cellules, deux inférieures courtes, sensiblement égales entre elles et une terminale de forme ovale, plus large que les autres ; 2° un type allongé (150, 290 et 680 μ) comprenant cinq cellules, une inférieure plus ou moins longue, trois autres plus courtes et une terminale, ovale, plus large que les précédentes (Pl. III, fig. 16). Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovale ayant 44 μ sur 36 et entourés de cellules à contour sinueux (Pl. III, fig. 29).

Le tissu palissadique comprend deux couches de cellules allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes. Ces deux tissus, qui renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par trois et, en bas, par cinq assises de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé suivant plusieurs secteurs circulaires concentriques à convexité extérieure recouverte par le liber. Entre ce dernier tissu et l'endoderme, il existe des éléments d'origine péricyclique à section polygonale.

Pelargonium lateripes

L'épiderme supérieur épaissi est formé de cellules arrondies ou aplaties dans le sens de la surface de la feuille. Celui

de la face inférieure comprend des éléments plus petits, plus arrondis et à membrane très résistante au-dessous des nervures.

Cette espèce possède des poils subulés, unicellulaires, rares, ayant 500 μ de longueur et des poils capités courts (50 μ environ) formés de trois cellules, une inférieure courte, une autre un peu plus allongée et une terminale sécrétrice, arrondie, plus large que la précédente. Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovale ayant environ 40 μ sur 30 et entourés de cellules à contour assez régulier (Pl. III fig. 30).

Le tissu palissadique est peu caractérisé ; il comprend une seule couche de cellules un peu plus longues que larges et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux de faibles méats. Ces tissus renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Au-dessous des nervures, le tissu lacuneux est remplacé par quatre couches de cellules peu collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial très net, comprend du bois disposé en secteur circulaire à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, des éléments d'origine péricyclique à section polygonale.

Pelargonium malvæfolium

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules arrondies ou aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie ; celui de la face inférieure, formé d'éléments plus petits, présente les mêmes caractères.

Cette espèce possède de gros poils subulés, simples, unicellulaires ou pluricellulaires, atteignant jusqu'à 1^{mm} de long (Pl. III, fig. 5) et des poils capités courts (75 μ environ) formés de trois cellules, deux inférieures courtes, sensiblement égales entre elles et une terminale, arrondie, plus large que les deux autres (Pl. III, fig. 12).

Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale mesurant $40\ \mu$ sur 26 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de cellules larges et peu allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes. Ces deux tissus, qui renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par deux et, en bas, par quatre couches de cellules peu collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé suivant un secteur circulaire à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, des éléments d'origine péricyclique à section polygonale.

Pelargonium erectum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie; celui de la face inférieure comprend des éléments plus petits et arrondis.

Cette espèce possède des poils subulés, simples, unicellulaires ou pluricellulaires, atteignant jusqu'à $1\text{mm}50$ de long et des poils capités courts ($75\ \mu$ environ) formés de trois cellules, deux inférieures, courtes, sensiblement égales entre elles et une supérieure, arrondie, plus large que les autres.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovale mesurant $40\ \mu$ sur 24 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de grandes cellules peu allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes. Ces deux tissus, qui renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des faisceaux et ils sont

remplacés en haut par deux et, en bas, par trois assises de cellules peu collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé suivant un secteur circulaire à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, des éléments d'origine péricyclique à section polygonale.

Pelargonium odoratissimum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie; celui de la face inférieure présente les mêmes caractères mais ses éléments sont plus petits et possèdent des membranes très résistantes au-dessous des nervures.

Cette espèce porte des poils subulés simples unicellulaires ou pluricellulaires, atteignant jusqu'à 0^{mm},7 de longueur et des poils capités courts (45 μ environ), formés par trois cellules, une inférieure très courte, une autre un peu plus allongée et une terminale sécrétrice, ovale, un peu plus large que les précédentes.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale ayant 30 μ sur 26 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique, peu caractérisé, ne renferme qu'une couche de grandes cellules à peu près aussi larges que longues et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis, laissant entre eux des méats et des lacunes. Ces deux tissus, qui renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés en haut par deux et, en bas, par trois assises de grands éléments peu collenchymateux.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en croissant à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endo-

derme, des éléments d'origine péricyclique à section polygonale. On trouve généralement un deuxième faisceau libéro-ligneux ayant la forme d'un secteur circulaire à partie convexe supérieure, de sorte que le liber de la nervure est disposé suivant un anneau.

Pelargonium selectum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie ; celui de la face inférieure, formé d'éléments plus petits, présente les mêmes caractères. Au-dessous des nervures, les cellules épidermiques sont pourvues de membranes fortement épaissies et très résistantes.

Cette espèce possède des poils subulés, simples, unicellulaires ou pluricellulaires, pouvant atteindre 1^{mm} de long, et des poils capités courts (83 μ environ), formés par cinq cellules, quatre cellules peu allongées constituant le pédicelle du poil et une terminale, sécrétrice, pyriforme, un peu plus large que les précédentes. Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovale mesurant 28 μ sur 18 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de cellules très allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irréguliers, laissant entre eux des méats peu importants. Ils sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par une et, en bas, par trois assises de grandes cellules peu collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé suivant un secteur circulaire à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, des éléments d'origine péricyclique à section polygonale.

Pelargonium viscosissimum

Les deux épidermes sont formés de cellules irrégulière-

ment arrondies ou aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie. Au-dessous des nervures, les éléments épidermiques sont allongés dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et sont pourvus de membranes épaisses et très résistantes.

Cette espèce possède de nombreux poils capités très courts (Pl. III, fig. 10). Les uns ($30\ \mu$ environ de longueur) sont formés par deux cellules, une inférieure constituant le pédicelle et une terminale, sécrétrice, arrondie, plus large que la précédente ; d'autres ($55\ \mu$ environ de longueur) comprennent trois cellules, une inférieure un peu allongée, une autre plus courte et une terminale, sécrétrice, arrondie, plus large que les deux premières ; d'autres enfin ($40\ \mu$ environ) possèdent quatre cellules, trois inférieures courtes, sensiblement égales entre elles et une terminale, sécrétrice, arrondie. Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovale mesurant $26\ \mu$ sur 18 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de cellules très allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes.

Ces deux tissus, qui renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par une et, en bas, par deux assises de grandes cellules peu collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois formant deux îlots : 1° un îlot inférieur en forme de croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieur du limbe et dont la partie convexe est recouverte par le liber ; 2° un îlot en forme de segment de cercle superposé à l'autre et dont la face plane supérieure est en contact avec le liber. Entre le liber et l'endoderme, on trouve un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Pelargonium crispum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules arrondies ou aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane fortement épaissie ; celui de la face inférieure, composé d'éléments plus petits, présente les mêmes caractères.

Cette espèce porte des poils subulés droits ou courbes ayant environ 130 μ et des poils capités de 50 ou 100 μ composés par cinq cellules, une inférieure allongée, une autre plus courte, deux supérieures très petites et une terminale, pyriforme, un peu plus large que les précédentes.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale ayant environ 15 μ sur 13 et entourés de cellules à contour assez régulier.

Le tissu palissadique comprend une seule couche de grandes cellules peu allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis, laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes. Ces deux tissus, qui renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des nervures où ils sont remplacés, en haut, par deux et, en bas, par trois assises de cellules peu collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé suivant un secteur circulaire à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, un parenchyme d'origine péricyclique.

Pelargonium fragrans

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie. Celui de la face inférieure présente les mêmes caractères, mais ses éléments sont plus petits. Au-dessous des nervures, les cellules épidermiques sont allongées dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et sont pourvues d'une membrane épaisse et très résistante.

Cette espèce possède des poils subulés droits ou courbes ayant de 130 à 180 μ de long et des poils capités courts (50 μ environ) formés par cinq cellules, une inférieure très courte, trois autres cellules allongées dont les dimensions vont en diminuant jusqu'à la terminale, pyriforme, un peu plus large que les précédentes.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale ayant environ 16 μ sur 14 et entourés de cellules à contour assez régulier.

Le tissu palissadique, peu caractérisé, est formé par une couche de grandes cellules aussi larges que longues et le tissu lacuneux comprend des éléments laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. Ces deux tissus, qui renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des faisceaux où ils sont remplacés, en haut, par une et, en bas, par deux assises de grandes cellules peu collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois disposé en secteur circulaire à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, des éléments d'origine péricyclique à section polygonale.

Pelargonium sanguineum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou un peu aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie ; celui de la face inférieure présente les mêmes caractères, mais ses éléments sont plus petits.

Cette espèce possède des poils subulés droits pouvant atteindre 1^{mm}5 de longueur et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types : 1° un type court (60 μ environ) comprenant quatre cellules, trois inférieures peu allongées, sensiblement égales entre elles, formant le pédicelle du poil et une terminale, sécrétrice, arrondie, plus large que les autres ;

2° un type plus long (110 et 210 μ) formé par cinq cellules, une inférieure très allongée, trois autres courtes, sensiblement égales entre elles et une terminale, sécrétrice, arrondie, plus large que les autres.

L'épiderme inférieur renferme de nombreux stomates de forme ovale ayant environ 26 μ sur 20 et entourés de cellules à contour assez régulier.

Le tissu palissadique renferme une seule couche de cellules allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et des lacunes peu importantes. Ces deux tissus, qui renferment des cristaux macclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des nervures, où ils sont remplacés, en haut, par une et, en bas, par trois couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure de la feuille, du liber recouvrant la partie convexe du bois et, entre le liber et l'endoderme, un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Pelargonium saniculæfolium

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules arrondies ou aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à membrane épaissie ; celui de la face inférieure, formé d'éléments plus petits, présente les mêmes caractères. Au-dessous des nervures, les cellules épidermiques sont allongées dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et ont leurs enveloppes fortement épaissies.

Cette espèce possède des poils subulés simples, unicellulaires ou pluricellulaires, très allongés (jusqu'à 0^{mm},9) et des poils capités. Ces derniers appartiennent à deux types : 1° un type court (45 μ environ) formé de trois cellules, deux inférieures courtes, sensiblement égales entre elles et une terminale, arrondie, plus large que les autres ; 2° un type plus

long (120 μ environ) comprenant également trois cellules, une inférieure très allongée, une autre plus courte et une terminale, sécrétrice, plus large que les autres.

Il existe, dans l'épiderme inférieur, de nombreux stomates de forme ovale mesurant 18 μ sur 13, entourés de cellules à contour assez régulier.

Le tissu palissadique ne comprend qu'une seule couche de grandes cellules peu allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments irrégulièrement arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. Ces deux tissus, qui renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des faisceaux où ils sont remplacés, en haut, par une et, en bas, par deux assises de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend deux faisceaux libéro-ligneux : un gros faisceau en croissant à convexité inférieure recouverte par le liber et un autre beaucoup plus petit, également en croissant, orienté comme le premier, entre les pointes duquel il se trouve placé et possédant du liber supérieur. Entre chaque faisceau libérien et l'endoderme, on observe un tissu d'origine péricyclique à éléments polyédriques.

Pelargonium tomentosum

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou aplaties dans le sens de la surface de la feuille et à parois épaissies : celui de la face inférieure, composé d'éléments plus petits, présente les mêmes caractères. Au-dessous des nervures, les cellules épidermiques sont allongées dans le sens d'une perpendiculaire à la surface et leurs enveloppes sont fortement épaissies.

Cette espèce possède des poils subulés simples, unicellulaires ou pluricellulaires, très longs (jusqu'à 1^m75) (Pl. III, fig. 9) et des poils capités. Ces derniers appartiennent à trois types : 1° un type court (40 μ environ) formé par trois cellules,

une inférieure courte, une autre plus allongée et une terminale sécrétrice, pyriforme ; 2° un type plus allongé (150μ environ) comprenant également trois cellules, une inférieure très longue, une autre courte et une terminale sécrétrice, pyriforme, plus large que les autres ; 3° un type très allongé (250μ environ) constitué par cinq cellules, une inférieure très longue, trois autres courtes, sensiblement égales entre elles et une terminale sécrétrice, ovulaire, plus large que les autres. Il existe, dans l'épiderme inférieur, des stomates nombreux de forme ovulaire mesurant 28μ sur 22 et entourés de cellules à contour sinueux.

Le tissu palissadique comprend une seule couche de grandes cellules allongées et le tissu lacuneux est formé d'éléments arrondis laissant entre eux des méats et de grandes lacunes. Ces deux tissus, qui renferment de nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium, sont interrompus en face des nervures, où ils sont remplacés, en haut, par trois et, en bas, par quatre couches de cellules collenchymateuses.

Chaque nervure comprend du bois disposé en croissant à convexité inférieure recouverte par le liber et, entre ce dernier tissu et l'endoderme, des éléments d'origine péricyclique à section polygonale.

PÉDONCULE FLORAL

Le pédoncule floral présente chez les Géraniacées des particularités importantes permettant de caractériser les genres et les espèces. Cet organe a été prélevé, sur toutes les plantes que j'ai étudiées, au moment de l'épanouissement des fleurs. Il est en effet indispensable, pour une étude anatomique comparée, d'avoir des pédoncules floraux au même degré de développement, car il se produit, comme l'a prouvé J. Pittard, pendant la maturation des fruits, des modifications dont les plus importantes sont la collenchymatisation de l'assise sous-épidermique, la lignification et l'épaississement du péricycle.

L'épiderme comprend des éléments à membrane épaissie, généralement arrondis, quelquefois allongés dans le sens radial ou dans le sens tangentiel ; quelques-unes de ses cellules forment des poils subulés ou des poils capités. L'assise sous-épidermique assez régulière est le plus souvent collenchymateuse ; ses éléments, en général de même forme et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme, sont quelquefois beaucoup plus grands que ces derniers. Le parenchyme cortical comprend en outre de deux à six assises de cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au péricycle. Dans certaines espèces, *G. atlanticum*, *E. Jacquianum*, *P. alchimilloides*, etc., les couches corticales voisines de l'assise sous-épidermique sont collenchymateuses. Dans d'autres, *E. guttatum*, *E. malacoides*, *E. chium*, *P. grandiflorum*, etc., elles renferment des méats importants. L'endoderme est souvent caractérisé par ses cellules plus grandes que les autres éléments de l'écorce. L'épaisseur de l'écorce

varie entre la moitié et $1/7$ du rayon du cercle du pédoncule floral.

Le péricycle forme un anneau cellulosique ou ligneux; quelquefois épaissi en face des faisceaux libéro-ligneux et comprenant de deux à quatre assises d'éléments polyédriques (fig. 55). Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules arrondies renfermant dans quelques espèces : *G. atlanticum*, *G. sanguineum*, *E. Jacquinianum*, des

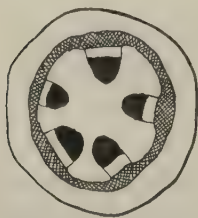


Fig. 55. — *Erod. mauritanicum* (Pédoncule floral).

cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Généralement, tous les éléments des rayons médullaires et de la moelle ont leurs membranes cellulosiques; on trouve quelquefois : *G. phæum*, *G. columbinum*, *E. guttatum*, *E. glaucophyllum*, *M. nivea*, *M. heliotropoides*, *P. vitifolium*, etc., au contact du péricycle, des cellules dont les parois ont subi une lignification plus ou moins complète. Les faisceaux libéro-ligneux dont le nombre est com-

pris entre quatre (*M. nivea*) et onze (*P. lateripes*) sont toujours séparés par de larges rayons médullaires; ils se montrent le plus souvent amincis du côté du bois (Pl. I, fig. 4 et 5).

Les genres *Geranium* et *Erodium* sont caractérisés par la faible épaisseur de l'anneau péricyclique et le nombre restreint des faisceaux libéro-ligneux (quatre, cinq ou six). Le genre *Monsonia* possède un péricycle épais comprenant généralement quatre assises de cellules et ses faisceaux sont plus ou moins arrondis. Dans le genre *Pelargonium*, les faisceaux libéro-ligneux sont nombreux (de 6 à 11, en général 7 ou 8). Le pédoncule floral des plantes de ce dernier genre possède dans sa partie supérieure une structure anatomique nettement caractéristique due à la soudure du sépale postérieur avec le pédoncule floral. Ce dernier organe a subi du côté du sépale soudé un aplatissement qui a détruit la symétrie par rapport à l'axe existant à la base. L'anneau péricyclique y est moins

fréquemment ligneux et devient irrégulier. Les faisceaux libéro-ligneux sont toujours plus nombreux et on en trouve souvent, du côté de la soudure, un ou plusieurs isolés dans le parenchyme cortical. Le sépale a réuni ses bords de chaque côté de la face aplatie du pédoncule floral et il existe sur la coupe transversale pratiquée dans la partie supérieure de ce dernier organe, une grande lacune représentant la cavité de l'éperon. L'épiderme extérieur du sépale ne diffère pas de celui du pédoncule, mais l'épiderme intérieur, celui qui borde la cavité et qui était supérieur dans la feuille dont le sépale tire son origine, est très différencié ; il comprend des cellules allongées à membrane mince et possédant une partie libre de forme conique. Le sépale renferme trois nervures, une médiane ne comprenant généralement qu'un seul faisceau et deux latérales à un ou plusieurs faisceaux. Ces derniers sont en triangle ou en secteur circulaire avec la pointe renfermant le bois dirigée vers la cavité de l'éperon. Le liber est recouvert par des éléments péricycliques souvent lignifiés (Pl. I, fig. 3).

Le pédoncule floral des Géraniacées xérophiles se distingue par des cellules épidermiques à membrane très épaissie, allongées dans le sens radial, une assise sous-épidermique fortement collenchymateuse, un péricycle formant un anneau ligneux épaissi en face des faisceaux, la présence de cellules à parois lignifiées dans les rayons médullaires au contact du péricycle et l'existence de cristaux mûlés d'oxalate de calcium dans les éléments de la moelle et des rayons médullaires.

Genre GERANIUM

Geranium malvæflorum

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaissie ; la couche sous-épidermique nettement différenciée des autres éléments de l'écorce, est fortement collenchymateuse. Le parenchyme cortical com-

prend en outre cinq assises de grandes cellules arrondies dont une de collenchyme ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de deux couches d'éléments à section polygonale. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules arrondies et il existe cinq faisceaux libéro-ligneux de forme ovale.

Geranium atlanticum

L'épiderme est formé de cellules arrondies et à membrane fortement épaissie ; la couche sous-épidermique, nettement distincte des autres éléments de l'écorce, comprend des cellules régulièrement disposées et collenchymateuses. Le parenchyme cortical renferme en outre six assises de grands éléments dont quatre de collenchyme ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{5}$ du rayon de l'organe. Le péricycle, légèrement épaissi en face des faisceaux, forme un anneau de deux couches de cellules fortement lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle comprennent des grands éléments arrondis dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Les faisceaux libéro-ligneux de forme ovale sont au nombre de six (Pl. I, fig. 5).

Geranium pratense

L'épiderme est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à parois très épaissies ; les deux couches situées au-dessous sont constituées par des cellules fortement collenchymateuses, de même forme et de mêmes dimensions que celles de l'épiderme. Le parenchyme cortical renferme en outre trois assises de grands éléments arrondis à membrane mince ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau de deux couches de cellules à section polygonale et à parois cellulosiques. Les rayons

médullaires et la moelle comprennent de grands éléments arrondis laissant entre eux des méats. Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de cinq, ont la forme d'un secteur circulaire à convexité tournée vers le péricycle.

Geranium sanguineum

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans le sens tangentiel et à membrane fortement épaissie ; la couche sous-épidermique, constituée par des éléments beaucoup plus grands que ceux de l'épiderme, est collenchymateuse. Le parenchyme cortical comprend en outre trois assises de grands éléments arrondis dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium ; son épaisseur totale est d'environ $1/7$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois couches de grandes cellules à section polygonale. Les rayons médullaires et la moelle comprennent de grands éléments arrondis laissant entre eux des méats et dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux de forme ovulaire sont au nombre de cinq.

Geranium phæum

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à parois très épaisses ; la couche sous-épidermique est constituée par des éléments de même forme et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme et pourvus d'enveloppes épaisses et résistantes. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre assises de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $1/5$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux couches de cellules, légèrement épaissi en face des faisceaux. Les éléments des rayons médullaires, au contact du péricycle, ont subi un

commencement de lignification ; les autres, ainsi que ceux de la moelle, sont très grands, arrondis et pourvus de membranes cellulósiques. Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de cinq, sont de forme ovulaire.

Geranium bohemicum

L'épiderme est formé de cellules aplaties dans le sens tangentiel et à membrane très épaissie ; la couche sous-épidermique comprend des éléments de même forme et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme, pourvus d'enveloppes épaisses et résistantes. Le parenchyme cortical renferme en outre quatre assises d'éléments arrondis dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie à l'endoderme ; son épaisseur totale est d'environ $1/5$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux couches de cellules, légèrement épaissi en face des faisceaux. Les rayons médullaires et la moelle comprennent de grands éléments arrondis et les faisceaux libéro-ligneux, de forme triangulaire, sont au nombre de cinq.

Geranium pyrenaicum.

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à parois fortement épaissies ; la couche sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux, disposés régulièrement, de même forme et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical renferme en outre trois assises de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux couches de cellules, légèrement épaissi en face des faisceaux. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments arrondis et les faisceaux libéro-ligneux de forme triangulaire, à base appliquée contre le péricycle, sont au nombre de six.

Geranium molle.

L'épiderme est formé de cellules aplaties dans le sens tangentiel et à parois fortement épaissies ; la couche sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux régulièrement disposés. Le parenchyme cortical renferme en outre trois couches de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $1/5$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux assises d'éléments à section polygonale ; les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules arrondies. Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de cinq, ont la forme de secteurs circulaires à partie convexe appliquée contre le péricycle.

Geranium rotundifolium

L'épiderme est formé par de grandes cellules légèrement aplaties dans le sens tangentiel et à membrane épaissie ; la couche sous épidermique, régulièrement disposée, est peu collenchymateuse. Le parenchyme cortical comprend en outre trois assises de grandes cellules à parois minces ; son épaisseur totale est d'environ $1/5$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux couches de cellules, légèrement épaissi en face des faisceaux ; les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies.

Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de quatre, ont la forme d'un secteur circulaire à convexité appuyée contre le péricycle.

Geranium dissectum

L'épiderme est formé de grandes cellules arrondies et à membrane fortement épaissie ; la couche sous épidermique, régulièrement disposée, est très collenchymateuse. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre assises de grandes

cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $1/3$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de deux couches de cellules polyédriques ; les rayons médullaires et la moelle comprennent de grands éléments arrondis laissant entre eux des méats. Les faisceaux libéro-ligneux de forme ovulaire sont au nombre de cinq.

Geranium columbinum

L'épiderme est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique renferme des éléments collenchymateux de même forme et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre couches de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $1/5$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois assises de cellules polyédriques. Les rayons médullaires renferment, au contact du péricycle, des éléments ayant subi un commencement de lignification ; les autres, ainsi que ceux de la moelle, sont très grands, arrondis, et ont leurs parois cellulosiques. Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, sont au nombre de cinq.

Geranium lucidum

L'épiderme est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique renferme des éléments collenchymateux de même forme et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical comprend en outre trois couches de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $1/3$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux couches de cellules ; les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de très grands éléments arrondis.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de cinq.

Geranium Robertianum

L'épiderme est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique renferme des éléments collenchymateux de même forme et de même dimensions que ceux de l'épiderme et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre couches de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ la moitié du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de deux couches de cellules ; les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de très grands éléments arrondis. Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de cinq.

Genre *ERODIUM*

Erodium guttatum

L'épiderme est formé de cellules légèrement aplaties dans le sens radial et à membrane épaissie ; l'assise sous-épidermique est constituée par de grands éléments arrondis et collenchymateux. Le parenchyme cortical comprend en outre cinq couches de cellules laissant entre elles des méats nombreux et importants ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{4}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois assises d'éléments larges et à membrane peu épaissie en face des rayons médullaires, plus petits et fortement lignifiés au con-

tact du liber. Les rayons médullaires comprennent, au voisinage du péricycle, des cellules arrondies ayant subi un commencement de lignification ; les autres, ainsi que celles de la moelle, ont conservé leurs membranes cellulósiques.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovulaire, sont au nombre de cinq.

Erodium glaucophyllum

L'épiderme est formé de cellules légèrement aplaties dans le sens radial et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux, plus grands que ceux de l'épiderme et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical renferme en outre trois couches de grands éléments arrondis ; son épaisseur totale est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois couches de cellules larges, à membrane peu épaissie entre les faisceaux, étroites et fortement lignifiées au contact du liber.

Les rayons médullaires comprennent, au voisinage du péricycle, quelques éléments larges, arrondis, ayant subi un commencement de lignification ; les autres, ainsi que ceux de la moelle, ont conservé leurs parois cellulósiques.

Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de cinq, ont la forme d'un secteur circulaire à convexité extérieure.

Erodium hymenodes

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux de même forme et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical renferme en outre trois couches de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau de deux couches de cellules peu lignifiées. Les rayons médullaires et la moelle sont

constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de cinq, ont la forme d'un triangle à base appuyée contre le péricycle.

Erodium mauritanicum.

L'épiderme est formé de cellules légèrement aplaties dans le sens tangentiel et à parois très épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux plus grands que ceux de l'épiderme et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical renferme en outre quatre couches de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux couches de cellules. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments arrondis.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de cinq.

Erodium Jacquinianum.

L'épiderme est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à parois très épaissies ; l'assise sous-épidermique et les quatre autres couches de cellules corticales sont collenchymateuses. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois assises de cellules. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de six.

Erodium Salzmani

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à parois très épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend

des éléments collenchymateux de même forme, mais plus grands que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical renferme en outre quatre couches de cellules arrondies à membrane épaisse et dont les dimensions vont en augmentant de l'assise sous-épidermique au péricycle ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de deux couches de cellules à section polygonale. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux de forme ovale, sont au nombre de cinq.

Erodium moschatum

L'épiderme est formé de cellules légèrement aplaties dans le sens radial et à parois très épaissies ; l'assise sous-épidermique est formée d'éléments collenchymateux, de même forme et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre couches de grandes cellules arrondies, laissant entre elles de nombreux méats ; son épaisseur totale est d'environ la moitié du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de deux couches d'éléments à section polygonale. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de grandes cellules arrondies laissant entre elles des méats.

Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de cinq.

Erodium botrys

L'épiderme est formé de cellules légèrement aplaties dans le sens tangentiel et à parois très épaissies ; l'assise sous-épidermique est formée d'éléments collenchymateux disposés régulièrement, de même forme et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend en outre cinq couches de cellules arrondies laissant entre elles

des méats importants. Les dimensions de ces cellules vont en augmentant de l'assise sous-épidermique au péricycle et l'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $1/7$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois couches de cellules à section polygonale. Les rayons médullaires et la moelle sont composés de grands éléments arrondis et les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de cinq.

Erodium ciconium

L'épiderme est formé de cellules légèrement aplaties dans le sens radial et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique renferme des éléments collenchymateux, arrondis, plus grands que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre couches de cellules également arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de trois assises d'éléments à section polygonale ; les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies. Les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de cinq.

Erodium gruinum

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique renferme des éléments collenchymateux, régulièrement disposés, un peu plus grands que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre couches de cellules arrondies laissant entre elles des méats importants ; son épaisseur totale est d'environ $1/5$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de deux couches d'éléments polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle

sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de dix (cinq gros et cinq petits).

Erodium malacoides

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique renferme des éléments collenchymateux régulièrement disposés, un peu plus grands que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend en outre quatre couches de cellules arrondies laissent entre elles des méats importants ; les dimensions de ces cellules vont en augmentant de l'assise sous-épidermique au péricycle. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{4}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de deux couches d'éléments polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies, et les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de six.

Erodium chium.

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique renferme des éléments collenchymateux, régulièrement disposés plus grands que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical comprend en outre trois couches de cellules arrondies, laissant entre elles des méats importants ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{4}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux couches d'éléments polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies, et les faisceaux libéro-ligneux, de forme ovale, sont au nombre de cinq.

Erodium pimpinellifolium.

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaissie ; les deux assises sous-épidermiques sont constituées par des éléments collenchymateux, régulièrement disposés, de même force et de mêmes dimensions que ceux de l'épiderme. Le parenchyme cortical renferme en outre deux couches de grands éléments arrondis ; son épaisseur totale est d'environ $1/3$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux couches de cellules polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle comprennent un parenchyme de grands éléments arrondis et les faisceaux libéro-ligneux, disposés en triangle, sont au nombre de cinq.

*Genre MONSONIA**Monsonia nivea*

L'épiderme est formé de cellules légèrement allongées dans le sens radial et à parois très épaissies ; l'assise sous-épidermique est constituée par des éléments collenchymateux régulièrement disposés. Le parenchyme cortical comprend en outre trois couches d'éléments arrondis à parois minces ; son épaisseur totale est d'environ $1/6$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de quatre couches de cellules polyédriques à membrane très épaissie. Les rayons médullaires comprennent, au contact du péricycle, quelques éléments ayant subi un commencement de lignification ; les autres, ainsi que ceux de la moelle, sont arrondis et possèdent des parois cellulósiques. Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de quatre, ont la forme d'un croissant peu prononcé à partie convexe extérieure recouverte par le liber.

Monsonia heliotropoides

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique est constituée par des éléments collenchymateux régulièrement disposés. Le parenchyme cortical renferme en outre deux couches de cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{7}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de quatre couches de cellules polyédriques, épaissi en face des faisceaux où ses éléments sont plus étroits et pourvus de membranes très résistantes. Les rayons médullaires comprennent, au contact du péricycle, quelques cellules ayant subi un commencement de lignification ; les autres, ainsi que celles de la moelle, sont arrondies et ont leurs parois cellulósiques.

Les faisceaux libéro-ligneux, arrondis, sont au nombre de huit.

Monsonia angustifolia

L'épiderme est formé de grandes cellules légèrement allongées dans le sens radial et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments semblables et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical renferme en outre cinq couches de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulósique de quatre assises d'éléments à section polygonale. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de cinq, sont disposés en triangle à base appuyée contre le péricycle.

Monsonia senegalensis

L'épiderme est formé de cellules légèrement allongées dans le sens radial et à membrane très épaissie ; l'assise sous-

épidermique comprend des éléments semblables et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical renferme en outre quatre couches de grandes cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle constitue un anneau ligneux de deux couches de cellules polyédriques, épaissi en face des faisceaux. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux arrondis sont au nombre de cinq.

Genre PELARGONIUM

Pelargonium grossulariæfolium

L'épiderme est formé de cellules arrondies à parois épaissies et l'assise sous-épidermique comprend de grands éléments collenchymateux, régulièrement disposés. Le parenchyme cortical renferme en outre trois couches de cellules à parois minces, légèrement allongées dans le sens tangentiel ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{7}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois assises de cellules polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle comprennent un parenchyme de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de huit, sont de forme ovale.

Dans la partie supérieure du pédoncule floral, la structure anatomique est différente par suite de la soudure de cet organe avec le sépale postérieur. L'anneau péricyclique présente des éléments cellulodiques entre les faisceaux et le nombre de ces derniers est augmenté (11 au lieu de 8). Il existe dans la coupe une grande lacune, représentant la cavité de l'éperon, constituée par un sépale dont les bords sont soudés de chaque côté de la face postérieure du pédoncule floral. L'épiderme du sépale ne diffère pas de celui du pédoncule floral mais les cellules de la

couche bordant la lacune et représentant l'épiderme supérieur de la feuille ont des parois minces et possèdent une partie libre conique. Il existe, dans le pétale soudé, trois nervures, une médiane et deux latérales constituées chacune par un seul faisceau libéro-ligneux en forme de secteur circulaire. Le bois, placé à la pointe dirigée vers la cavité de l'éperon, est recouvert par le liber et, au contact de ce dernier tissu, il y a des éléments péricycliques ligneux.

Pelargonium vitifolium

L'épiderme épaissi est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies et l'assise sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux de même forme et de mêmes dimensions. Le parenchyme cortical renferme en outre quatre couches de cellules arrondies à parois minces ; son épaisseur totale est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de trois assises de cellules. Les rayons médullaires comprennent, au contact du péricycle, des éléments ayant subi un commencement de lignification ; les autres, ainsi que ceux de la moelle, sont très grands, arrondis, et possèdent des membranes cellulósiques. Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de huit, sont disposés en triangle dont la base est appliquée contre le péricycle.

Dans la partie supérieure, le péricycle est cellulósique entre les faisceaux et ceux-ci sont plus nombreux (16 au lieu de 8). Les cellules de la couche bordant la cavité de l'éperon ont une membrane mince et possèdent une partie libre de forme conique.

Le sépale renferme trois nervures, une médiane et deux latérales comprenant chacune un seul faisceau disposé en triangle à pointe tournée vers la cavité. Le bois qui occupe la pointe est recouvert par le liber et, au contact de ce dernier tissu, il existe des éléments péricycliques ligneux.

Pelargonium capitatum

L'épiderme est formé de cellules arrondies à membrane épaissie et l'assise sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux également arrondis et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical renferme en outre cinq couches de grandes cellules ; son épaisseur totale est d'environ la moitié du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau de deux couches de cellules à membrane légèrement lignifiée. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments arrondis et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de sept, sont disposés en triangle.

Dans la partie supérieure, l'anneau péricyclique n'est pas complètement ligneux ; les parois des éléments sont restées cellulósiques entre les faisceaux dans la région opposée à l'éperon et les faisceaux y sont plus nombreux (14 au lieu de 7). Les cellules de la couche bordant la cavité de l'éperon ont des membranes minces et le sépale renferme trois nervures, une médiane et deux latérales. Chaque nervure comprend un seul faisceau libéro-ligneux disposé en secteur circulaire dont la pointe renfermant le bois est dirigée vers la cavité ; le liber est recouvert par des éléments péricycliques ligneux.

Pelargonium alchimilloides

L'épiderme est formé de cellules arrondies ou un peu aplaties dans le sens tangentiel et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend de grands éléments très collenchymateux allongés dans le sens radial. Le parenchyme cortical renferme en outre quatre couches de cellules arrondies à parois résistantes ; son épaisseur totale est d'environ $1/3$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulósique de quatre assises d'éléments polyédriques. Les rayons médullaires et la

moelle comprennent de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de six, sont de forme ovulaire.

Dans la partie supérieure, le péricycle, toujours cellulosique, n'est différencié qu'en face des faisceaux et ceux-ci sont plus nombreux (12 au lieu de 6). On trouve en outre deux faisceaux corticaux situés entre le cercle des faisceaux normaux et l'éperon. Les cellules de la couche bordant la cavité de l'éperon ont une membrane peu épaissie et possèdent une partie libre de forme conique. Le sépale renferme trois nervures, une médiane et deux latérales. Chaque nervure comprend un seul faisceau avec du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la cavité, du liber recouvrant la partie convexe du bois et, au-dessus de ce dernier tissu, des éléments péricycliques polyédriques.

Pelargonium radula

L'épiderme est formé de cellules légèrement allongées dans le sens radial et à parois très épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux de même forme et un peu plus grands. Le parenchyme cortical renferme en outre quatre couches de cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle constitue un anneau ligneux de trois assises de cellules. Les rayons médullaires et la moelle sont formés par de grands éléments arrondis et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de sept, ont la forme de triangles dont les bases sont appliquées contre le péricycle.

Dans la partie supérieure, le péricycle forme toujours un anneau ligneux mais les faisceaux sont plus nombreux (14 au lieu de 7). La cavité de l'éperon est bordée par une couche de cellules à parois minces et possédant une partie libre de forme conique. Le sépale renferme trois nervures, une médiane et

deux latérales comprenant chacune un faisceau libéro-ligneux disposé en secteur circulaire dont la pointe est tournée vers la cavité de l'éperon. Le bois, formant la pointe du secteur, est recouvert par le liber et, sur ce dernier tissu, il existe des éléments péricycliques ligneux.

Pelargonium grandiflorum

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux de même forme, de mêmes dimensions et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical renferme en outre cinq couches de cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au péricycle ; les cellules des couches externes laissent entre elles des méats importants. L'épaisseur totale de l'écorce est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux assises de cellules, légèrement épaissi en face des faisceaux. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grands éléments arrondis et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de huit, sont de forme ovale.

Dans la partie supérieure, l'anneau péricyclique est cellulosique et les faisceaux sont plus nombreux (14 au lieu de 8). Les cellules de la couche bordant la cavité de l'éperon sont très allongées dans le sens radial et possèdent des enveloppes minces. Le sépale renferme trois nervures, une médiane et deux latérales, composées chacune par un seul faisceau libéro-ligneux. Ce dernier



Fig. 56. — *Pel. grandiflorum*
(Pédoncule floral, partie supérieure).

comprend du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la cavité, du liber recouvrant la partie convexe du bois et, au-dessus de ce dernier tissu, des éléments péricycliques ligneux (fig. 56).

Pelargonium lateripes

L'épiderme est formé de cellules allongées dans le sens radial et à membrane très épaissie ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux de même forme, de mêmes dimensions et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical renferme en outre six couches de cellules arrondies dont quatre de collenchyme ; son épaisseur totale est d'environ la moitié du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de trois assises d'éléments polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle comprennent de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de onze, sont disposés en triangle à base appuyée sur le péricycle.

Dans la partie supérieure, l'anneau péricyclique est toujours cellulosique, mais les faisceaux sont plus nombreux (18, dont un cortical, au lieu de 11). Les cellules de la couche bordant la cavité de l'éperon sont allongées dans le sens radial et possèdent des membranes épaissies ; celles de la deuxième assise sont également collenchymateuses. Le sépale renferme trois nervures, une médiane comprenant un seul faisceau et deux latérales renfermant chacune trois faisceaux. Ces derniers sont en secteur circulaire dont la pointe renfermant le bois est dirigée vers la cavité ; le liber est recouvert par des éléments péricycliques cellulosiques.

Pelargonium malvæfolium

L'épiderme est formé de cellules irrégulièrement arrondies ou un peu allongées dans le sens radial et l'assise sous-épidermique, comprenant des éléments plus grands, est peu

collenchymateuse. Le parenchyme cortical renferme en outre six couches de cellules arrondies ; son épaisseur totale est d'environ la moitié du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle constitue un anneau cellulosique de deux assises d'éléments polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle sont formés par un parenchyme de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de sept, sont de forme ovale.

Dans la partie supérieure, l'anneau péricyclique est toujours cellulosique, mais les faisceaux sont plus nombreux (dix-huit, dont deux corticaux, au lieu de sept). Les cellules de la couche bordant la cavité de l'éperon, pourvues d'une membrane mince, sont allongées dans le sens radial et possèdent une partie libre de forme conique. Le sépale renferme trois nervures, une médiane à un seul faisceau et deux latérales à deux faisceaux. Ces derniers ont la forme d'un triangle dont le sommet renfermant le bois est tourné vers la cavité ; le liber est recouvert par un tissu péricyclique à éléments cellulosiques occupant la base du triangle.

Pelargonium erectum.

L'épiderme est formé de cellules un peu allongées dans le sens radial et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux, de même forme, mais plus grands. Le parenchyme cortical renferme en outre cinq couches de grandes cellules arrondies dont une de collenchyme ; son épaisseur totale est d'environ la moitié du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau cellulosique de trois assises d'éléments polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de huit, sont disposés en triangles dont les bases sont appliquées contre le péricycle.

Dans la partie supérieure, le péricycle constitue un arc ligneux ouvert du côté de l'éperon où il est cellulosique entre les faisceaux et lignifié en face de ceux-ci. Les faisceaux sont plus nombreux (seize, dont trois corticaux, au lieu de huit). Les cellules de la couche bordant la cavité de l'éperon sont allongées dans le sens radial, pourvues de parois minces et possèdent une partie libre conique. Le sépale renferme trois nervures, une médiane à un faisceau et deux latérales comprenant chacune deux faisceaux. Ces derniers ont la forme d'un triangle dont le sommet, renfermant le bois, est tourné du côté de la cavité de l'éperon et le liber est recouvert par un tissu péricyclique légèrement lignifié.

Pelargonium odoratissimum

L'épiderme est formé de cellules légèrement allongées dans le sens radial et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments de même forme et de mêmes dimensions, régulièrement disposés et collenchymateux. Le parenchyme cortical renferme en outre cinq couches de cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au centre ; il est méatique dans les couches extérieures et son épaisseur totale est d'environ la moitié du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau de deux couches d'éléments peu lignifiés. Les rayons médullaires et la moelle comprennent de grandes cellules arrondies, et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de huit, sont disposés en triangles dont les bases sont appliquées contre le péricycle (Pl. I, fig. 4).

Dans la partie supérieure, le péricycle est fortement lignifié dans la région opposée à la cavité de l'éperon ; il est ondulé et présente quelques parties cellulosiques dans la région voisine de la cavité. Les faisceaux sont plus nombreux (seize au lieu de huit). Les cellules de la couche bordant la cavité de l'éperon sont très allongées dans le sens radial et possèdent

une partie libre conique. Le sépale renferme trois nervures comprenant chacune un seul faisceau. Ce dernier est formé par du bois disposé en secteur circulaire à pointe tournée vers la cavité et à partie convexe recouverte par le liber sur lequel se trouve appliqué un demi-anneau d'éléments péricycliques ligneux (Pl. I, fig. 3).

Pelargonium selectum

L'épiderme est formé de cellules allongées dans le sens radial et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments de même forme mais plus grands, collenchymateux et disposés régulièrement. Le parenchyme cortical, méatique dans les couches extérieures, renferme en outre quatre assises d'éléments arrondis dont les dimensions vont en augmentant de la périphérie au péricycle ; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon de l'organe. Le péricycle forme un anneau ligneux de trois couches de cellules. Les rayons médullaires et la moelle sont formés de très grands éléments arrondis avec des méats importants et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de huit, sont disposés en triangle.

* Dans la partie supérieure, le péricycle fortement lignifié est ondulé. Les faisceaux sont plus nombreux (14 au lieu de 8). Les cellules bordant la cavité de l'éperon, pourvues d'une membrane mince, sont très allongées dans le sens radial et possèdent une partie libre conique. Le sépale renferme trois nervures comprenant chacune un seul faisceau. Ce dernier est disposé en secteur circulaire à partie convexe opposée à la cavité et recouverte par le liber sur lequel repose un demi-anneau d'éléments péricycliques ligneux.

Pelargonium viscosissimum

L'épiderme est formé de cellules légèrement allongées dans le sens radial et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique

comprend des éléments collenchymateux plus grands et régulièrement disposés. Le parenchyme cortical, méatique dans sa région externe, comprend en outre cinq couches de cellules arrondies; son épaisseur totale est d'environ la moitié du rayon. Le péricycle forme un anneau cellulosique de trois assises d'éléments. Les rayons médullaires et la moelle comprennent de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux en triangle sont au nombre de cinq.

Dans la partie supérieure, le péricycle, toujours cellulosique, n'est différencié qu'en face des faisceaux. Ceux-ci, beaucoup plus nombreux (15 au lieu de 5), sont situés sur deux circonférences concentriques par suite des ondulations du péricycle. La plupart des faisceaux de la grande circonférence sont nettement corticaux. Les cellules bordant la cavité de l'éperon sont allongées dans le sens radial et possèdent une partie libre conique. Le sépale renferme trois nervures comprenant chacune un seul faisceau. Ce dernier, en forme de secteur circulaire, comprend du bois en secteur à partie convexe opposée à la cavité recouverte par le liber et, sur ce dernier tissu, un demi-anneau d'éléments péricycliques cellulosiques.

Pelargonium crispum.

L'épiderme comprend des éléments un peu allongés dans le sens radial et à parois épaissies et la couche sous-épidermique est formée de grandes cellules régulièrement disposées, arrondies et collenchymateuses. Le parenchyme cortical, peu méatique dans sa région externe, comprend en outre trois couches de cellules irrégulièrement arrondies; son épaisseur totale est d'environ $\frac{1}{3}$ du rayon du cercle de l'organe. Le péricycle forme un anneau cellulosique de deux couches d'éléments polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle sont formés de grandes cellules arrondies avec des méats et les faisceaux libéro-ligneux en triangle sont au nombre de cinq.

Dans la partie supérieure, le péricycle ondulé est lignifié dans la région opposée à la cavité de l'éperon et les faisceaux sont plus nombreux (13 au lieu de 5). La cavité est bordée par des cellules à parois minces très allongées dans le sens radial et possédant une partie libre conique. Le sépale renferme trois nervures comprenant chacune un seul faisceau. Ce dernier, en forme de secteur circulaire, est constitué par du bois en secteur dont la partie convexe opposée à la cavité est recouverte par le liber et, sur ce dernier tissu, un demi-anneau d'éléments péricycliques légèrement lignifiés.

Pelargonium fragrans.

L'épiderme est formé de cellules arrondies et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments également épaissis de même forme, mais plus grands. Le parenchyme cortical renferme en outre trois couches de cellules arrondies laissant entre elles de nombreux méats ; son épaisseur totale est d'environ $1/3$ du rayon du cercle de l'organe.

Le péricycle forme un anneau ligneux de deux assises d'éléments polyédriques. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par un parenchyme de grandes cellules arrondies avec de nombreux méats, et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de cinq, sont disposés en triangles dont les bases sont appuyées contre le péricycle.

Dans la partie supérieure, le péricycle n'est différencié qu'en face des faisceaux libéro-ligneux où ses éléments sont lignifiés. Les faisceaux sont plus nombreux (quatorze, dont quatre corticaux, au lieu de cinq). Les cellules de la couche bordant la cavité de l'éperon sont allongées dans le sens radial, pourvues de parois minces et possèdent une partie libre conique. Le sépale renferme trois nervures, une médiane et deux latérales, comprenant chacune un seul faisceau. Ce dernier a la forme d'un secteur circulaire dont la pointe est

ournée vers la cavité de l'éperon ; le liber est recouvert par des éléments péricycliques de forme polyédrique constituant la partie convexe du secteur.

Pelargonium sanguineum

L'épiderme est formé de cellules arrondies et à parois épaissies et l'assise sous-épidermique comprend des éléments régulièrement disposés, également arrondis et collenchymateux. Le parenchyme cortical renferme en outre trois couches de cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant régulièrement de la périphérie au péricycle ; son épaisseur totale est d'environ $1/4$ du rayon du cercle de l'organe. Le péricycle forme un anneau ligneux de deux assises d'éléments. Les rayons médullaires et la moelle comprennent de grandes cellules arrondies avec des méats et les faisceaux libéro-ligneux en triangle sont au nombre de six.

Dans la partie supérieure, le péricycle très ondulé est toujours ligneux et les faisceaux sont plus nombreux (18, dont 2 corticaux, au lieu de 6). La cavité de l'éperon est bordée par de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à membrane mince ; quelques-unes sont allongées dans le sens radial et possèdent une partie libre conique. Le sépale renferme trois nervures comprenant chacune un seul faisceau. Ce dernier, en forme de secteur circulaire, est constitué par du bois en secteur dont la partie convexe opposée à la cavité est recouverte par le liber et, sur ce dernier tissu, un demi-anneau d'éléments péricycliques ligneux.

Pelargonium saniculæfolium

L'épiderme est formé de cellules allongées dans le sens radial et à parois épaissies ; la couche sous-épidermique comprend des éléments collenchymateux de même forme, mais plus grands. Le parenchyme cortical renferme en outre quatre assises de cellules arrondies à parois épaissies dans la région externe ; son épaisseur totale est d'environ la moitié du rayon

du cercle de l'organe. Le péricycle forme un anneau cellulosique de trois couches d'éléments. Les rayons médullaires et la moelle sont formés de grandes cellules arrondies et les faisceaux libéro-ligneux, en triangle, sont au nombre de huit.

Dans la partie supérieure, le péricycle toujours cellulosique est épaissi en face des faisceaux et ceux-ci sont plus nombreux (18, dont trois corticaux, au lieu de 8). Les cellules bordant la cavité de l'éperon sont très grandes, allongées dans le sens radial et à parois minces. Le sépale renferme trois nervures, une médiane à un seul faisceau et deux latérales comprenant chacune deux faisceaux. Ces derniers ont la forme d'un secteur circulaire avec du bois en secteur à partie convexe opposée à la cavité et recouverte par le liber et, sur ce dernier tissu, un croissant d'éléments péricycliques cellulosiques.

Pelargonium tomentosum

L'épiderme est formé de cellules arrondies et à parois épaissies ; l'assise sous-épidermique comprend des éléments régulièrement disposés, également arrondis et peu collenchymateux. Le parenchyme cortical, méatique dans sa région superficielle, renferme en outre quatre couches de cellules arrondies : son épaisseur totale est d'environ $1/4$ du rayon. Le péricycle forme un anneau ligneux de trois assises de cellules. Les rayons médullaires et la moelle comprennent de grands éléments arrondis avec des méats et les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de six, sont en triangle.

Dans la partie supérieure, le péricycle ondulé est lignifié en face des faisceaux surtout du côté de la cavité de l'éperon. Les faisceaux sont plus nombreux (14, dont deux corticaux au lieu de 6). Les cellules bordant la cavité sont allongées dans le sens radial et possèdent une partie libre arrondie. Le sépale renferme trois nervures comprenant chacune un seul faisceau. Ce dernier est disposé en secteur circulaire et est constitué par du bois en secteur dont la partie convexe est recouverte par le liber et, sur ce dernier tissu, un demi-anneau de péricycle ligneux.

RACINE

La racine des Géraniacées présente une importance moindre que celles des autres organes de l'appareil végétatif au point de vue de la détermination des espèces ; sa structure anatomique est assez constante dans toute la famille.

Les cellules de l'assise subéreuse, qui deviennent superficielles après la disparition des éléments de la couche pilifère, portent souvent au milieu de leurs faces latérales et transverses des épaissements ligneux internes, formant dans chaque cellule un cadre solide qui s'unit à ceux des cellules voisines pour donner, au milieu de l'épaisseur du manchon constitué par l'assise subéreuse, un réseau ligneux régulier augmentant considérablement sa résistance (Pl. IV, fig. 4).

Le parenchyme cortical comprend de grandes cellules arrondies ou allongées dans le sens tangentiel, à parois généralement épaissies, surtout dans l'écorce interne ; on y rencontre souvent de l'amidon et quelquefois des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Dans les genres *Pelargonium*, *Monsonia* et dans quelques *Erodium*, il existe dans le parenchyme cortical des fibres disposées par paquets plus ou moins importants. L'assise génératrice subéro-phellodermique qui se différencie de bonne heure entre l'écorce externe et l'écorce interne ou au-dessous de l'assise subéreuse, produit vers l'extérieur du liège composé d'éléments à membrane mince, plus ou moins aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. En général, l'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins. Dans la structure primaire, il y a presque toujours deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine par leur partie élargie et deux faisceaux libériens alternant avec

les premiers (fig. 57, et Pl. IV; fig. 1 et 3). *G. atlanticum* et *G. pratense* possèdent trois faisceaux ligneux primaires réunis au centre de la racine et trois faisceaux libériens alternant avec les autres (fig. 58, et Pl. IV, fig. 2).

L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne hâtivement et donne vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui, au moins dans les premiers temps de l'activité de l'assise, ne se différencient en éléments du bois secondaire qu'en face des faisceaux libériens primaires et, vers l'extérieur, d'autres

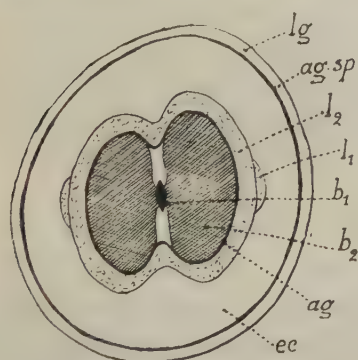


Fig. 57. — *Ger. bohemicum* (racine). — b_1 , bois primaire; b_2 , bois secondaire; l_1 , liber primaire; l_2 , liber secondaire; $ag.sp$, assise génératrice subéro-phello-dermique; ag , assise génératrice libéro-ligneuse; ec , écorce; lg , liège.

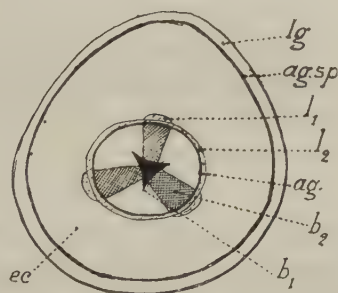


Fig. 58. — *Ger. pratense* (racine). — b_1 , bois primaire; b_2 , bois secondaire; l_1 , liber primaire; l_2 , liber secondaire; $ag.sp$, assise génératrice subéro-phello-dermique; ag , assise génératrice libéro-ligneuse; ec , écorce; lg , liège.

cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis sur une circonférence entourant l'assise.

La structure racine se retrouve dans toute la longueur de l'axe hypocotylé. Cet organe possède un épiderme épaissi et une assise sous-épidermique formée d'éléments collenchymateux régulièrement disposés; l'endoderme et le péricycle y sont nettement distincts et il existe deux faisceaux ligneux réunis au centre et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers (Pl. IV, fig. 5). Dans la partie supérieure de l'axe

hypocotylé, les faisceaux ligneux se montrent séparés par quelques cellules de moelle, leur partie élargie forme deux pointes qui s'éloignent l'une de l'autre et se rapprochent du liber pour constituer les faisceaux de la tige. Les formations ligneuses secondaires de l'axe hypocotylé sont repoussées par le bois primaire dont il est ensuite difficile de les distinguer et se trouvent comprises, dans les faisceaux libéro-ligneux de la tige, entre le bois primaire et le liber (Pl. IV, fig. 6).

Les genres *Pelargonium* et *Monsonia* renferment des fibres dans le parenchyme cortical. On en trouve également dans quelques espèces du genre *Erodium* mais elles manquent dans le genre *Geranium*. Les cellules de l'écorce des *Monsonia* se montrent bourrées de grains d'amidon, quelques-unes de celles des *Pelargonium* contiennent des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Dans les Géraniacées xérophiles, les cellules externes du parenchyme cortical sont généralement allongées dans le sens tangentiel ; elles laissent entre elles des méats peu importants et il existe dans ce tissu des fibres disposées par paquets. Les cellules rejetées vers l'intérieur par l'assise génératrice libéro-ligneuse et qui ne sont pas différenciées en éléments du bois ont leurs membranes lignifiées.

Genre GERANIUM

Geranium malvæflorum

L'assise subéreuse comprend de grandes cellules un peu allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous de ces cellules, devenues superficielles après la chute des éléments de la couche pilifère, une assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier ; elle produit vers l'extérieur du liège et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. Le parenchyme cortical forme une masse d'éléments à section arrondie ou polygonale dans laquelle il est impossible d'éta-

blir des divisions. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts. Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux qui se réunissent par leur partie élargie dans l'axe de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice intra-libérienne fonctionne de bonne heure et produit vers l'intérieur des éléments disposés en files radiales qui se différencient pour donner du bois, d'abord exclusivement en face des faisceaux libériens, puis tout autour de la racine. Les cellules produites par l'activité de l'assise génératrice et rejetées vers l'extérieur ne se différencient à l'origine en éléments libériens qu'au-dessous du liber primaire, puis donnent plus tard un anneau de liber interrompu de distance en distance par les rayons médullaires secondaires.

Geranium atlanticum

L'assise subéreuse est formée de grands éléments à section rectangulaire portant vers le milieu de leurs faces latérales et transverses des épaissements lignifiés très volumineux décrits par Van Thieghem et Monal (Pl. IV, fig. 4). L'écorce externe comprend sept couches de grandes cellules un peu allongées dans le sens tangentiel et l'écorce interne est constituée par des éléments beaucoup plus petits, disposés assez régulièrement en files radiales. Entre les deux se différencie l'assise génératrice subéro-phelodermique. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins. La structure primaire comprend trois faisceaux ligneux se réunissant au centre de la racine par leurs vaisseaux les plus larges, et trois faisceaux libériens alternant avec les premiers.

L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et produit vers l'intérieur des éléments dont quelques-uns, situés en face des faisceaux libériens primaires, se différencient pour donner du bois secondaire ; plus tard, ce dernier tissu devient plus important, de sorte que l'ensemble du bois secondaire forme un triangle dont la base est appliquée contre

le liber et le sommet voisin de l'axe de la racine. Les cellules rejetées à l'extérieur de l'assise donneront des faisceaux libériens placés d'abord en face du liber primaire, puis sur une circonférence entourant le bois secondaire.

Geranium pratense

L'assise subéreuse est constituée par de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous de ces cellules devenues superficielles après la chute des éléments de la couche pilifère, une assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier ; elle produit vers l'extérieur du liège à éléments peu allongés dans le sens tangentiel, et vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. Le parenchyme cortical comprend de grandes cellules arrondies dont un grand nombre renferment des grains d'amidon ; ses éléments laissent entre eux des méats importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins. Il existe, dans la structure primaire, trois faisceaux du bois réunis au centre de la racine par leurs vaisseaux les plus larges et trois faisceaux libériens alternant avec les premiers.

L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne vers le centre de l'organe des cellules disposées en files radiales et qui ne se différencient en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires. Les cellules rejetées à l'extérieur de l'assise donnent des éléments du liber secondaire d'abord en face du liber primaire, puis tout au tour de l'organe.

Geranium sanguineum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit vers l'extérieur du liège à éléments peu aplatis dans le sens radial et vers l'intérieur du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. Le parenchyme cortical est formé de grandes cellules arrondies

laissant entre elles de nombreux méats. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de l'organe par leurs vaisseaux les plus larges et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers.

L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et produit vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires et, vers l'extérieur, des cellules qui donneront des éléments du liber secondaire, d'abord au-dessous du liber primaire, puis tout autour de l'organe.

Geranium phæum

L'assise subéreuse qui devient superficielle après la chute des éléments de la couche pilifère est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit vers l'extérieur du liège formé de cellules peu aplaties dans le sens tangentiel et du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. Le parenchyme cortical comprend de grands éléments à parois épaisses laissant entre eux des méats importants. Le péricycle et l'endoderme ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il n'y a que deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et produit vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui se différencient en éléments du bois, d'abord en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de l'organe et, vers l'extérieur, des cellules qui donnent du liber secondaire au-dessous des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine.

Geranium bohemicum

L'assise subéreuse est formée grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit vers l'extérieur du liège dont les éléments sont peu aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. Le parenchyme cortical comprend de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à membrane très épaisse ; les méats y sont très faibles. L'endoderme, formé d'éléments à section rectangulaire, et le péricycle qui comprend une seule couche de cellules, sont nettement distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux se réunissant au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et produit vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, des cellules qui produiront du liber secondaire au-dessous des faisceaux du liber primaire, puis tout autour de l'organe. L'assise génératrice forme une courbe irrégulière qui se rapproche de l'axe de la racine en face des faisceaux du bois primaire.

Geranium pyrenaicum

L'assise subéreuse, qui devient superficielle après la destruction des éléments de la couche pilifère, est formée de cellules à section rectangulaire avec le plus grand côté tangentiel. Au-dessous, l'assise subéro-phellodermique, qui ne tarde pas à se différencier, produit vers l'extérieur du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phello-derme qui s'ajoute à l'écorce. Le parenchyme cortical comprend de grandes cellules arrondies ou allongées et pourvues

de membranes épaisses. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, des cellules qui formeront des faisceaux libériens secondaires disposés sur une circonférence au-dessous du liber primaire.

Geranium molle

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et donne vers l'extérieur du liège à éléments allongés dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grands éléments irrégulièrement arrondis et à membrane épaisse avec des méats peu importants. L'endoderme, formé de cellules à section rectangulaire, et le péricycle, ne renfermant qu'une seule couche d'éléments, sont nettement différenciés.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine par leurs vaisseaux les plus larges et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de l'organe et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine.

Geranium rotundifolium

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules un peu allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique qui se différencie entre l'écorce externe et l'écorce interne fonctionne de bonne heure et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. Le parenchyme cortical interne comprend de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à membrane épaisse. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les précédents. L'assise génératrice libéro-ligneuse ne tarde pas à se différencier et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne forment des éléments du bois secondaire qu'en face du liber primaire dans la première période du fonctionnement de l'assise ; plus tard, le bois existe tout autour de la racine. Les éléments rejetés vers l'extérieur formeront du liber secondaire d'abord au-dessous des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de l'organe.

Geranium dissectum

L'assise subéreuse qui devient superficielle après la disparition des éléments de la couche pilifère est formée de très grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier ; elle produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de très grandes cellules irrégulières à membrane épaissie. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux se réunissant au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse qui fonctionne de bonne heure donne vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois secondaire qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront d'abord du liber secondaire au-dessous des faisceaux du liber primaire, puis tout autour de l'organe.

Geranium columbium

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules peu allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules irrégulièrement arrondies et à membrane épaisse. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine par leurs vaisseaux les plus larges et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois, qu'en face du liber primaire, puis donnent bientôt un anneau de bois secondaire. Les éléments rejetés vers l'extérieur formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux libériens primaires puis tout autour de la racine.

Geranium lucidum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules peu allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, se différencie

bientôt l'assise génératrice subéro-phellodermique qui produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend des cellules irrégulièrement arrondies ou aplaties et à membrane épaisse. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord pour donner les éléments du bois secondaire qu'en face du liber primaire puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, des cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Geranium Robertianum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules très allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit vers l'extérieur du liège constitué par de grandes cellules à section carrée ou rectangulaire peu allongée dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu, peu épais, comprend de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou allongées et à parois épaisses.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux se réunissant au centre de la racine par leurs vaisseaux les plus larges et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales et qui ne se différencient d'abord pour constituer les éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires ;

plus tard, le bois secondaire forme un anneau autour de la racine. Les cellules rejetées vers l'extérieur donneront d'abord du liber secondaire au-dessous des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de l'organe.

Genre ERODIUM

Erodium guttatum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments très aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules allongées et renferme, de distance en distance, des paquets de fibres. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux se réunissant au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice fonctionne de bonne heure et donne vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui se différencient en éléments du bois secondaire tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront des faisceaux libériens secondaires disposés sur une circonférence entourant le bois.

Erodium glaucophyllum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules allongées et renferme, de distance en distance, des

paquets de fibres. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine où se trouve un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui se différencient tout autour de la racine pour donner des éléments du bois secondaire et vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront des faisceaux libériens secondaires disposés sur une circonférence entourant le bois.

Erodium hymenodes

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans le même sens que le liège et laissant entre elles des méats très importants ; il renferme dans les racines âgées des paquets de fibres. L'endoderme, formé d'éléments à section rectangulaire, et le péricycle, qui ne renferme qu'une couche de cellules, se distinguent facilement des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires puis tout autour de l'organe.

Erodium mauritanicum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules à section rectangulaire avec le plus grand côté tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules allongées dans le même sens que le liège, à parois épaisses et laissant entre elles des méats importants. L'endoderme et le péricycle se distinguent difficilement des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine où il existe un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse qui fonctionne de bonne heure donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales et qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires puis tout autour de l'organe.

Erodium Jacquinianum

L'assise subéreuse comprend de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens radial et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules arrondies ou allongées dans le même sens que le liège et pourvues de membranes épaisses. L'endoderme et le péricycle se distinguent difficilement des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux

qui se réunissent au centre de l'organe où il y a un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient à l'origine en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire en face des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Erodium Salzmani

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules très allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier, et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. Le phelloderme et le parenchyme cortical comprennent de grandes cellules allongées dans la même direction que celles du liège et bourrées de grains d'amidon. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois, qu'en face du liber primaire, puis tout autour de la racine, et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire d'abord au-dessous des faisceaux libériens primaires, puis en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

Erodium moschatum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice

subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments peu épais et très allongés dans le sens radial et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans le même sens que le liège et laissant entre elles des méats nombreux et importants. L'endoderme et le péri-cycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine où il existe un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Erodium botrys

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments peu épais et aplatis dans le sens radial et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules irrégulièrement allongées dans le même sens que le liège et renferme, de distance en distance, des fibres réunies en groupes peu importants. L'endoderme et le péri-cycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine où il existe un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de

bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires puis, au bout de peu de temps, tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Erodium ciconium

L'assise subéreuse comprend de grandes cellules allongées dans le sens radial. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et donne, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens radial et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu est formé de cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans la même direction que les éléments du liège et renferme, de distance en distance, des paquets de fibres. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui se différencient tout autour de la racine pour constituer les éléments du bois secondaire et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront des faisceaux libériens secondaires disposés sur une circonférence au-dessous du liber primaire.

Erodium gruinum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments peu aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute

au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend des cellules irrégulièrement arrondies ou allongées dans la même direction que les éléments du liège et il renferme, de distance en distance, des fibres disposés par groupes peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins. Il y a, dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui, pendant quelque temps, ne se différencient en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis constituent un anneau ligneux et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire, d'abord au-dessous des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine.

Erodium malacoides

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments peu aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend des cellules irrégulièrement arrondies, à membrane épaisse, laissant entre elles de nombreux méats. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins. Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire

d'abord au-dessous des faisceaux libériens primaires, puis en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

Erodium chium

L'assise subéreuse est formée de cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phello-dermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules irrégulières et on y rencontre, de distance en distance, quelques fibres. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse qui fonctionne de bonne heure donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires puis tout autour de l'organe.

Erodium pimpinellifolium

L'assise subéreuse comprend des cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments peu aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu renferme de grandes cellules irrégulièrement arrondies laissant entre elles des méats nombreux et très importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux

qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers.

L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers le centre de la racine, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de l'organe et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de la racine.

Genre MONSONIA

Monsonia nivea

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments peu aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules un peu allongées dans la même direction que les éléments du liège et renfermant de nombreux grains d'amidon ; il contient, de distance en distance, des paquets de fibres. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine où il existe un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse qui fonctionne de bonne heure donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui se différencient en éléments du bois tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront des faisceaux libériens secondaires disposés sur une circonférence au-dessous du liber primaire.

Monsonia heliotropoides

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments très allongés dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules allongées dans le même sens que les éléments du liège et renferme de nombreux grains d'amidon arrondis ayant environ 13 μ de diamètre ; il contient des fibres isolées ou réunies par groupes peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins. Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine par leur partie élargie et deux faisceaux libériens alternant avec les précédents. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui se différencient en éléments du bois tout autour de la racine, et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront des faisceaux libériens secondaires disposés sur une circonférence passant au-dessous du liber primaire.

Monsonia angustifolia

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit vers l'extérieur du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu, d'ailleurs très peu important, comprend de grandes cellules arrondies ou très allongées dans le sens tangentiel. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens

alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui se différencient en éléments du bois tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront des faisceaux libériens secondaires disposés sur une circonférence passant au-dessous du liber primaire.

Monsonia senegalensis

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules arrondies ou un peu allongées dans le sens tangentiel et bourrées de grains d'amidon arrondis ayant environ 13μ de diamètre ; il renferme, de distance en distance, des fibres disposées par paquets peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine où il existe un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui se différencient en éléments du bois tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront des faisceaux libériens secondaires disposés sur une circonférence passant au-dessous du liber primaire.

Genre *PELARGONIUM*

Pelargonium grossulariæfolium

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-

phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments peu aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules arrondies ou un peu allongées dans le sens tangentiel et laissant entre elles de nombreux méats ; il renferme, de distance en distance, des fibres isolés ou réunies par groupes peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas nettement distincts des tissus voisins. Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine par leur partie élargie et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient à l'origine en éléments ligneux secondaires qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire, d'abord au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Pelargonium vitifolium

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme dont les cellules se réunissent à celles de l'écorce. Le parenchyme cortical comprend de grands éléments arrondis ou allongés dans la même direction que le liège et laissant entre eux de nombreux méats ; il renferme, de distance en distance, des fibres isolées ou réunies par paquets peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Il y a, dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine par leur partie élargie et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers.

L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers le centre, des cellules disposées en files radiales qui vont se différencier en éléments du bois secondaire, d'abord en face du liber primaire, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Pelargonium capitatum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise subéro-phello-dermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phello-derme dont les cellules s'ajoutent à celles du parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grands éléments irréguliers à membrane épaissie et dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium ; on y rencontre, de distance en distance, des fibres isolées ou réunies par paquets peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il existe deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules qui formeront des éléments du bois secondaire, d'abord exclusivement en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui vont se différencier en liber secondaire, au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Pelargonium alchimilloides.

L'assise subéreuse est formée de cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-

phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme dont les cellules s'ajoutent à celles de l'écorce. Le parenchyme cortical comprend des éléments irrégulièrement arrondis dont quelques-uns renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium ; on y rencontre, de distance en distance, des fibres isolées ou réunies par deux ou trois. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient à l'origine en éléments du bois qu'en face des faisceaux libériens primaires et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux
• primaires.

Pelargonium radula

L'assise subéreuse comprend de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, se différencie l'assise génératrice subéro-phellodermique qui produit bientôt, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme dont les cellules s'ajoutent à celles de l'écorce. Le parenchyme cortical est formé de grandes cellules irrégulièrement arrondies, laissant entre elles de nombreux méats ; quelques cellules renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. On trouve dans l'écorce, de distance en distance, des fibres isolées ou réunies par groupes peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers

l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient en éléments du bois secondaire qu'en face des faisceaux libériens primaires et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires. Les éléments libéro-ligneux secondaires n'existent pas en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

Pelargonium grandiflorum

L'assise subéreuse est formée de grande cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise subéro-phellodermique, qui ne tarde pas à se différencier, produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grandes cellules arrondies ou allongées dans le sens tangentiel; il renferme, de distance en distance, des fibres isolées ou réunies par groupes peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine où il existe un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et produit, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencieront d'abord pour former des éléments du bois secondaire qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui donneront du liber au-dessous des faisceaux primaires puis tout autour de l'organe.

Pelargonium lateripes

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu

comprend de grandes cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes sont bourrées de grains d'amidon et d'autres renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium ; on y trouve, de distance en distance, des fibres isolées ou réunies par groupes peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse, qui fonctionne de bonne heure, donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencieront d'abord, pour donner des éléments du bois secondaire, qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Pelargonium malvæfolium.

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique, qui ne tarde pas à se différencier, produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. Le parenchyme cortical comprend de grandes cellules irrégulièrement arrondies, dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium ; on y rencontre, de distance en distance, des fibres isolées ou disposées par paquets peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre où il existe un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules qui se différencient en

éléments du bois secondaire tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire disposé sur une circonférence qui passe au-dessous des faisceaux primaires.

Pelargonium erectum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et donne rapidement vers l'extérieur une épaisse couche de liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute à l'écorce. Le parenchyme cortical comprend de grandes cellules irrégulièrement arrondies dont quelques-unes renferment des cristaux mâclés d'oxalate de calcium ; on y rencontre, de distance en distance, des fibres disposées par paquets peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéroligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui vont se différencier en éléments du bois secondaire tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire disposé sur une circonférence passant au-dessous des faisceaux libériens primaires.

Pelargonium odoratissimum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique, qui ne tarde pas à se différencier, produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme dont les cellules s'ajoutent à celles du parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend des éléments arrondis dont quelques-uns renferment des cristaux

mâclés d'oxalate de calcium ; on y rencontre, de distance en distance, des fibres disposées par paquets assez importants, allongés dans le sens tangentiel. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux qui se réunissent au centre où il existe un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules qui ne se différencient d'abord en éléments du bois secondaire qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Pelargonium selectum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules à section à peu près carrée. Au-dessous, l'assise génératrice subérophellodermique, qui ne tarde pas à se différencier, produit, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis dans le sens tangentiel et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au tissu de l'écorce primaire constitué par de grandes cellules arrondies. L'endoderme n'est pas distinct des autres couches du parenchyme cortical et le péricycle comprend une seule assise de cellules polyédriques.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencieront à l'origine en éléments du bois secondaire qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui produiront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Pelargonium viscosissimum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subérophellodermique ne tarde pas à se différencier et donne, vers l'extérieur, du liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme. Le parenchyme cortical comprend de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel et renferme des paquets de fibres nombreux mais peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencieront pas en éléments du bois secondaire en face des pointes des faisceaux ligneux primaires et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui ne formeront du liber secondaire qu'au-dessous des faisceaux libériens primaires.

Pelargonium crispum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules un peu allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice, qui ne tarde pas à se différencier, produit, vers l'extérieur, du liège à éléments très aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu comprend de grands éléments un peu allongés dans le sens tangentiel. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse, qui fonctionne de bonne heure, donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se diffé-

rencieront à l'origine en éléments du bois secondaire qu'au-dessous des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire, d'abord exclusivement au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Pelargonium fragrans

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et donne rapidement, vers l'extérieur, une épaisse couche de liège à éléments aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme dont les cellules s'ajoutent à celles de l'écorce. Le parenchyme cortical comprend des éléments irrégulièrement arrondis ou allongés dans le sens tangentiel et dont quelques-uns renferment des cristaux mûlés d'oxalate de calcium. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux se réunissant au centre où il existe un gros vaisseau et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et donne vers l'intérieur des cellules disposées en files radiales qui ne se différencient d'abord en éléments du bois secondaire qu'en face des faisceaux libériens primaires, puis tout autour de la racine et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui formeront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires, puis tout autour de l'organe.

Pelargonium sanguineum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules un peu allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments très aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce

dernier tissu est formé de grandes cellules arrondies et renferme, de distance en distance, des fibres disposées par paquets peu importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro ligneuse fonctionne de bonne heure et donne, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencieront pas en éléments du bois secondaire en face des pointes du bois primaire et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui ne formeront du liber secondaire qu'au-dessous des faisceaux primaires.

Pelargonium saniculæfolium

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules un peu allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique ne tarde pas à se différencier et produit, vers l'extérieur, du liège à éléments très aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme. Le parenchyme cortical est formé de grandes cellules arrondies ou allongées dans le sens tangentiel et il renferme, de distance en distance, des fibres disposées par paquets nombreux et importants. Le péricycle et l'endoderme ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéro-ligneuse fonctionne de bonne heure et produit, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencieront pas en éléments du bois secondaire en face des pointes des faisceaux ligneux primaires où elles sont fortement lignifiées et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui donneront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires.

Pelargonium tomentosum

L'assise subéreuse est formée de grandes cellules un peu allongées dans le sens tangentiel. Au-dessous, l'assise génératrice subéro-phellodermique produit, vers l'extérieur, du liège à éléments très aplatis et, vers l'intérieur, du phelloderme qui s'ajoute au parenchyme cortical. Ce dernier tissu est formé de grandes cellules arrondies ou légèrement allongées dans le sens tangentiel et renferme, de distance en distance, des fibres disposées par paquets nombreux et importants. L'endoderme et le péricycle ne sont pas distincts des tissus voisins.

Dans la structure primaire, il y a deux faisceaux ligneux réunis au centre de la racine et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers. L'assise génératrice libéroligneuse, qui fonctionne de bonne heure, produit, vers l'intérieur, des cellules disposées en files radiales qui ne se différencieront pas en éléments du bois secondaire en face des pointes en faisceaux ligneux primaires et, vers l'extérieur, d'autres cellules qui donneront du liber secondaire au-dessous des faisceaux primaires.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

En se basant sur ce travail, il est possible de donner les caractères généraux anatomiques de la famille des Géraniacées et des genres qui ont été étudiés et d'indiquer les particularités qui permettent de distinguer les différentes espèces.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA FAMILLE

Les tiges, pétioles et pédoncules floraux des plantes de la famille des Géraniacées possèdent un épiderme formé d'éléments généralement arrondis et à membrane très épaissie. Certaines cellules sont allongées pour donner des poils subulés unicellulaires ou pluricellulaires (Pl. III, fig. 1 à 9) ou des poils capités. Ces derniers comprennent un pédicelle formé de un à quatre éléments et une cellule terminale sécrétrice, arrondie ou ovale, plus large que les autres (Pl. III, fig. 10 à 16). Les éléments très collenchymateux de l'assise sous-épidermique sont disposés régulièrement et se distinguent nettement du parenchyme cortical proprement dit. Ce dernier tissu comprend des cellules arrondies dont les dimensions vont en augmentant de l'extérieur vers l'intérieur et contient souvent des réserves amylacées ou des cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Le péricycle forme dans la tige et le pédoncule floral un anneau ligneux entourant les autres tissus du cylindre central. (Pl. I, fig. 1, 2 et 5). Dans le pétiole de quelques espèces, il n'est différencié qu'en face des faisceaux où il se montre

cellulosique ou ligneux. Les rayons médullaires et la moelle sont constitués par de très grandes cellules arrondies et renferment souvent de l'amidon ou des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Les faisceaux libéro-ligneux, toujours nettement séparés dans la structure primaire par de larges rayons médullaires, ont une forme ovale ou triangulaire et il existe, entre le liber et le péricycle, des fibres plus ou moins lignifiées qui s'enfoncent parfois au milieu des éléments libériens (Pl. I, fig. 1).

La section du pétiole présente à la base la forme d'un triangle. Trois faisceaux libéro-ligneux passent de la tige dans cet organe et se placent aux trois sommets du triangle. Le limbe possède un épiderme supérieur comprenant des cellules plus grandes et pourvues de membranes plus épaisses que celles de la face inférieure. Le tissu palissadique est formé par une ou plusieurs couches de cellules allongées et le tissu lacuneux renferme des éléments arrondis avec des méats et des lacunes. En face des nervures, ces deux tissus sont remplacés par du collenchyme. Chaque nervure, entourée par un endoderme spécial, comprend du bois ayant généralement une face convexe inférieure recouverte par le liber sur lequel se trouve appliqué un tissu à éléments polyédriques d'origine péricyclique (Pl. II, fig. 6). L'assise subéreuse contient, vers la moitié de son épaisseur, un réseau ligneux régulier disposé longitudinalement (Pl. IV, fig. 4). L'endoderme et le péricycle de la racine ne sont pas en général distincts des tissus voisins. Dans la structure primaire, la racine possède deux faisceaux ligneux réunis au centre et deux faisceaux libériens alternant avec les premiers (Pl. IV, fig 1 et 3); quelques rares espèces ont trois faisceaux ligneux au centre de la racine et trois faisceaux libériens (Pl. IV, fig. 2). L'assise génératrice libéro-ligneuse, qui fonctionne de bonne heure, donne dès éléments qui ne se différencient pas, au moins dans la première période de l'activité de l'assise, en bois et liber secondaires en face des pointes des faisceaux ligneux primaires (Pl. IV, fig. 1 et 2).

L'assise génératrice subéro-phellodermique apparaît entre l'écorce externe et l'écorce interne ou au-dessous de l'assise subéreuse.

La structure racine existe dans toute la longueur de l'axe hypocotylé (Pl. IV, fig. 5 et 6).

Genre *GERANIUM*

Dans les plantes de ce genre, les cristaux mâclés d'oxalate de calcium sont rares. Les deux faisceaux latéraux de la base du pétiole se dédoublent, une moitié de chaque côté continue le faisceau primitif et les deux autres se rapprochent en suivant le côté supérieur du triangle et se réunissent pour former un faisceau médian supérieur. La fusion a lieu assez loin de la base, vers le milieu de l'organe. Les faisceaux intercalaires sont rares à la caractéristique. L'anneau péricyclique du pédoncule floral présente une faible épaisseur et le nombre des faisceaux libéro-ligneux de cet organe est toujours restreint.

G. malvæflorum.

Tige. — Écorce mince ($1/8$ du rayon). Collenchyme épais. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres pénétrant dans le liber.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique. Péricycle différencié et cellulosique en face des faisceaux à la caractéristique, lignifié à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires 30μ sur 24 . Poils subulés droits et poils capités; ces derniers à trois cellules. Tissu palissadique épais (trois couches d'éléments).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Péricycle cellulosique (deux couches de cellules). Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

G. atlanticum.

Tige. — Écorce épaisse ($1/5$ du rayon). Parenchyme cortical peu collenchymateux. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique. Péricycle différencié tout autour de l'organe, cellulosique à la caractéristique, lignifié à la base et au milieu. Cristaux mûlés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Huit faisceaux à la caractéristique, dont quatre gros disposés en croix.

Limbe. — Stomates ovalaires (30μ sur 24). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers à trois cellules. Tissu palissadique à deux couches d'éléments.

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/5$ du rayon). Péricycle ligneux (deux couches de cellules). Six faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, trois faisceaux ligneux réunis au centre et trois faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

G. pratense.

Tige. — Écorce mince ($1/8$ du rayon). Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres incluses dans le liber.

Pétiole. — Tissu cortical peu méatique. Péricycle différencié et cellulosique tout autour de l'organe à la caractéristique, lignifié en face des faisceaux à la base. Cristaux mûlés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Cinq faisceaux à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (24μ sur 20). Poils subulés droits, longs et poils capités; ces derniers à trois et à quatre cellules. Tissu palissadique à une seule couche d'éléments.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Péricycle cellulosique (deux couches de cellules). Cinq faisceaux libéro-ligneux ayant la forme d'un secteur circulaire.

Racine. — Dans la structure primaire, trois faisceaux ligneux réunis au centre et trois faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

G. sanguineum.

Tige. — Écorce mince ($1/10$ du rayon), renfermant des cristaux mûlés d'oxalate de calcium. Collenchyme épais. Anneau péricyclique

ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux arrondis avec du bois en croissant et des fibres incluses dans le liber.

Pétiole. — Tissu cortical peu méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié tout autour de l'organe, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (25μ sur 20). Poils subulés droits, longs et poils capités courts; ces derniers à trois cellules. Tissu palissadique à une seule couche d'éléments. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans les parenchyms du limbe.

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/7$ du rayon). Péricycle ligneux de trois couches de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des deux faisceaux ligneux primaires.

G. phœum.

Tige. — Écorce très mince ($1/10$ du rayon). Collenchyme épais. Anneau péricyclique ligneux de quatre couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres péricycliques pénétrant dans le liber.

Pétiole. — Tissu cortical peu méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique et ligneux à la base. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (18μ sur 14). Poils subulés longs et poils capités courts; ces derniers constitués par trois cellules. Tissu palissadique peu important (une couche d'éléments).

Pédoncule floral. — Écorce assez épaisse ($1/5$ du rayon). Péricycle ligneux (deux couches de cellules). Cinq faisceaux libéro ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

G. bohemicum.

Tige. — Écorce mince ($1/8$ du rayon). Collenchyme épais. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres pénétrant dans le liber.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique avec cristaux mâclés d'oxalate

de calcium. Péricycle cellulosique à la caractéristique, formant un anneau ligneux incomplet à la base et au milieu. Cristaux mûlés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Cinq faisceaux à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires ($16\ \mu$ sur 13). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers comprenant trois ou quatre cellules. Tissu palissadique renfermant deux couches d'éléments.

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/3$ du rayon). Péricycle ligneux de deux assises de cellules. Cinq faisceaux triangulaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires ne se différenciant pas en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

G. pyrenaicum.

Tige. — Écorce mince ($1/6$ du rayon). Collenchyme peu important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Quatre faisceaux disposés en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires ($20\ \mu$ sur 16). Poils subulés droits, courts et poils capités; ces derniers à quatre cellules. Tissu palissadique à deux couches d'éléments.

Pédoncule floral. — Écorce d'épaisseur moyenne ($1/4$ du rayon). Péricycle ligneux à deux assises de cellules. Six faisceaux libéro-ligneux triangulaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des faisceaux ligneux primaires.

G. molle.

Tige. — Écorce mince ($1/3$ du rayon). Collenchyme peu important. Anneau péricyclique ligneux de deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux en triangle comprenant du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Parenchyme cortical peu méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux et cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires ($18\ \mu$ sur 14). Poils subulés droits, assez longs et poils capités; ces derniers constitués par quatre cellules. Tissu palissadique à une couche d'éléments.

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/5$ du rayon). Péricycle ligneux à deux couches de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux en forme de secteur circulaire.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

G. rotundifolium

Tige. — Écorce très mince ($1/7$ du rayon). Collenchyme peu important. Anneau péricyclique ligneux à deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovulaires avec du bois en croissant et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovulaires (20μ sur 15). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers à trois et quatre cellules. Tissu palissadique comprenant une seule couche d'éléments.

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/5$ du rayon). Péricycle ligneux à deux assises de cellules. Quatre faisceaux libéro-ligneux en forme de secteur circulaire.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des faisceaux ligneux primaires.

G. dissectum

Tige. — Écorce mince ($1/8$ du rayon). Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovulaires avec du bois en croissant et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Parenchyme cortical peu méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu. Quatre faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovulaires (18μ sur 14). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers à trois et à quatre cellules. Tissu palissadique de deux couches d'éléments avec des cristaux mûlés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Péricycle cellulosique à deux couches de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovulaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

G. columbinum

Tige. — Écorce mince ($1/6$ du rayon). Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Parenchyme cortical peu méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Quatre faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (20μ sur 15). Poils subulés droits et poils capités courts comprenant trois cellules. Tissu palissadique à deux couches d'éléments.

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/3$ du rayon). Péricycle ligneux à trois couches de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

G. lucidum

Tige. — Écorce mince ($1/8$ du rayon). Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant, sans fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Parenchyme cortical très méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (24μ sur 18). Poils subulés arqués et poils capités courts comprenant trois cellules. Tissu palissadique à deux couches d'éléments avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Péricycle ligneux à deux assises de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

G. Robertianum

Tige. — Écorce très mince ($1/10$ du rayon), avec réserves amylacées abondantes et cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Parenchyme cortical très méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique et à la base, ligneux au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires ($25\ \mu$ sur 15). Poils subulés droits et poils capités comprenant quatre cellules. Tissu palissadique à une seule couche d'éléments avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce très épaisse (la moitié du rayon). Péricycle cellulosique à deux couches d'éléments. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

Genre *ERODIUM*

Dans les espèces de ce genre, on trouve communément des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Les faisceaux supérieurs provenant du dédoublement des deux latéraux du pétiole se réunissent à la base pour former le faisceau médian supérieur, et il existe presque toujours des intercalaires à la caractéristique. L'anneau péricyclique du pédoncule floral est faible, et le nombre des faisceaux libéro-ligneux est toujours restreint dans cet organe.

E. guttatum

Tige. — Écorce mince ($1/3$ du rayon), avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important. Anneau péricyclique très épais comprenant cinq couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires avec du bois en triangle et des fibres péricycliques en segment de cercle appliqué sur le liber par sa corde.

Pétiole. — Tissu cortical peu méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement entre les faisceaux, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires ($25\ \mu$ sur 20). Poils subulés droits ou courbes et poils capités comprenant trois cellules. Tissu palissadique épais (trois couches d'éléments).

Pédoncule floral. — Écorce mince (1/4 du rayon). Péricycle ligneux à trois assises de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en tissus libéro-ligneux tout autour de l'organe.

E. glaucophyllum

Tige. — Écorce mince (1/6 du rayon), avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux en triangle avec du bois en triangle et des fibres péricycliques appliquées contre le liber.

Pétiole. — Tissu cortical méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Anneau péricyclique ligneux dans toute la longueur de l'organe. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central dont les parois des éléments sont légèrement lignifiées. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (16μ sur 14). Poils subulés droits ou courbes et poils capités ; ces derniers à trois et à quatre cellules. Tissu palissadique épais (trois couches d'éléments).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (1/4 du rayon). Péricycle lignifié à trois couches de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux en secteur circulaire.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en tissus libéro-ligneux tout autour de l'organe.

E. hymenodes

Tige. — Écorce mince (1/5 du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres péricycliques appliquées contre le liber.

Pétiole. — Tissu cortical méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique et à la base, ligneux au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (16μ sur 14). Poils subulés droits et poils capités ; ces derniers à trois, à quatre et à cinq cellules. Tissu palissadique mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (1/4 du rayon). Péricycle ligneux à deux couches de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux triangulaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en face des faisceaux ligneux primaires.

E. mauritanicum.

Tige. — Écorce mince ($1/6$ du rayon), avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme épais. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres péricycliques appuyées contre le liber.

Pétiole. — Tissu cortical méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux et cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Huit faisceaux à la caractéristique (quatre gros et quatre petits).

Limbe. — Stomates ovalaires (18μ sur 15). Poils subulés droits et poils capités courts; ces derniers composés de trois cellules. Tissu palissadique épais (deux couches de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/4$ du rayon). Péricycle ligneux à deux couches de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

E. Jacquinianum.

Tige. — Écorce mince ($1/3$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme épais. Anneau péricyclique incomplètement lignifié comprenant deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires avec du bois en triangle et des fibres péricycliques appliquées contre le liber.

Pétiole. — Tissu cortical méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (20μ sur 18). Poils subulés longs et poils capités courts; ces derniers comprenant trois cellules. Tissu palissadique épais (deux couches de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/4$ du rayon). Péricycle lignifié à trois assises de cellules. Six faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et

deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

E. Salzmani.

Tige. — Écorce mince ($1/3$ du rayon) avec abondantes réserves amylacées. Collenchyme épais. Anneau péricyclique peu lignifié de trois assises de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en triangle et des fibres péricycliques pénétrant dans le liber.

Pétiole. — Tissu cortical méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Huit faisceaux à la caractéristique (quatre gros et quatre petits).

Limbe. — Stomates ovalaires (25μ sur 15). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers à trois et à cinq cellules. Tissu palissadique épais (deux couches d'éléments).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Péricycle cellulosique à deux couches d'éléments. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

E. moschatum.

Tige. — Écorce mince ($1/7$ du rayon) avec abondantes réserves amylacées. Collenchyme important. Anneau péricyclique cellulosique comprenant deux assises d'éléments. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en triangle et des éléments péricycliques cellulosiques entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Huit faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (quatre gros et quatre petits).

Limbe. — Stomates ovalaires (24μ sur 18). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers à quatre cellules. Tissu palissadique mince (une couche d'éléments).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (la moitié du rayon). Péricycle cellulosique comprenant deux assises de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

E. botrys

Tige. — Écorce mince (1/7 du rayon). Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de quatre assises de cellules. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires avec du bois en croissant et des fibres péricycliques incluses dans le liber.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique. Péricycle différencié en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique, lignifié à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Dix faisceaux à la caractéristique (quatre gros et six petits).

Limbe. — Stomates ovalaires (24 μ sur 18). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers à quatre cellules. Tissu palissadique mince (une seule couche d'éléments).

Pédoncule floral. — Écorce mince (1/7 du rayon). Péricycle ligneux à trois couches de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

E. ciconium

Tige. — Écorce très mince (1/10 du rayon), renfermant des cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres péricycliques pénétrant dans le liber.

Pétiole. — Tissu cortical peu méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu de l'organe. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Huit faisceaux à la caractéristique (quatre gros et quatre petits).

Limbe. — Stomates ovalaires (20 μ sur 17). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers à trois et à quatre cellules. Tissu palissadique épais (deux couches de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce mince (1/4 du rayon). Péricycle cellulosique à trois couches d'éléments. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

E. gruinum

Tige. — Écorce mince ($1/6$ du rayon) avec abondantes réserves amylacées. Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de trois assises de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres péricycliques entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique et au milieu, ligneux à la base. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Huit faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (quatre gros et quatre petits).

Limbe. — Stomates ovalaires ($24\ \mu$ sur 21). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers comprenant trois cellules. Tissu palissadique mince (une seule couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/5$ du rayon). Péricycle cellulosique à deux couches d'éléments. Dix faisceaux libéro-ligneux ovalaires (cinq gros et cinq petits).

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

E. malacoides.

Tige. — Écorce mince ($1/5$ du rayon) avec réserves amylacées abondantes. Collenchyme important. Anneau péricyclique cellulosique de trois couches d'éléments. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en triangle et des fibres non lignifiées entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical méatique. Péricycle différencié seulement en face des rayons, cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Huit faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (quatre gros et quatre petits).

Limbe. — Stomates ovalaires ($26\ \mu$ sur 18). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers composés de trois ou de quatre cellules. Tissu palissadique mince (une seule couche d'éléments).

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/4$ du rayon). Péricycle cellulosique à deux couches d'éléments. Six faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

E. chium.

Tige. — Écorce mince ($1/6$ du rayon) avec réserves amylacées abondantes et cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important.

Anneau péricyclique cellulosique à trois couches d'éléments. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres non lignifiées entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique et à la base, lignifié au milieu. Huit faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (quatre gros et quatre petits).

Limbe. — Stomates arrondis (18μ de rayon). Poils subulés droits longs et poils capités courts; ces derniers comprenant trois cellules. Tissu palissadique mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/4$ du rayon). Péricycle lignifié comprenant deux assises de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux ovalaires.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

E. pimpinellifolium.

Tige. — Écorce mince ($1/3$ du rayon) avec réserves amylacées abondantes. Collenchyme très important. Anneau péricyclique peu lignifié de trois couches d'éléments. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres peu lignifiées entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (22μ sur 18). Poils subulés en massue et capités courts; ces derniers comprennent trois cellules. Tissu palissadique épais (deux couches de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Péricycle lignifié comprenant deux couches de cellules. Cinq faisceaux libéro-ligneux en triangle.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine, en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

Genre *MONSONIA*

Dans les plantes du genre *Monsonia*, les cristaux mâclés d'oxalate de calcium sont communs.

Les faisceaux supérieurs provenant de la division des deux

latéraux du pétiole se réunissent à la base pour donner, dans toute la longueur de l'organe, la structure à quatre faisceaux en croix comme dans les *Erodium* (*M. angustifolia* et *M. senegalensis*). Dans d'autres espèces (*M. nivea*, *M. heliotropoides*), le faisceau supérieur est refoulé vers le milieu pour former un faisceau central comme dans les *Pelargonium*. pendant que deux faisceaux nouveaux produits par les latéraux se réunissent dans le plan de symétrie pour constituer un faisceau médian supérieur à la place de l'ancien devenu central. Ce faisceau médian supérieur ne se dédouble pas à la caractéristique. Au point de vue de l'anatomie du pétiole, le genre *Monsonia* constitue un groupe intermédiaire entre le genre *Erodium*, auquel il se rattache par les espèces possédant la structure à quatre faisceaux en croix dans toute la longueur du pétiole, et le genre *Pelargonium*, auquel il se trouve relié par les espèces ayant un faisceau central. Le péricycle est très épais dans le pédoncule floral où il comprend en général quatre couches de cellules. Il existe presque toujours des fibres dans le parenchyme cortical de la racine, et les formations secondaires se différencient en tissus libéro-ligneux tout autour de la racine.

M. nivea

Tige. — Écorce mince ($1/6$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme très important. Anneau péricyclique ligneux de deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux arrondis avec du bois en croissant et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical peu méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux à la caractéristique et à la base, formant un anneau au milieu. Ce tissu est cellulosique à la caractéristique et ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Neuf faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (quatre gros en croix, quatre petits intercalaires et un central arrondi).

Limbe. — Stomates ovalaires ($22\ \mu$ sur 20). Poils subulés droits ou courbes. Tissu palissadique mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/6$ du rayon). Péricycle ligneux à quatre couches de cellules. Quatre faisceaux libéro-ligneux en croissant.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en tissus libéro-ligneux tout autour de la racine.

M. heliotropoides

Tige. — Écorce très mince (1/10 du rayon). Collenchyme très important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical peu méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Douze faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (quatre gros et huit petits).

Limbe. — Stomates ovalaires (20 μ sur 17). Poils subulés droits ou courbes et capités courts; ces derniers formés de trois cellules. Tissu palissadique mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce mince (1/7 du rayon). Péricycle ligneux à quatre couches de cellules. Huit faisceaux libéro-ligneux arrondis.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en tissus libéro-ligneux tout autour de l'organe.

M. angustifolia

Tige. — Écorce mince (1/7 du rayon) avec abondantes réserves amylacées. Collenchyme très important. Anneau péricyclique ligneux de trois assises de cellules. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical méatique. Péricycle différencié en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (26 μ sur 15). Poils subulés droits ou courbes et poils capités; ces derniers à trois et à quatre cellules. Tissu palissadique mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (1/3 du rayon). Péricycle cellulosique à quatre assises d'éléments. Cinq faisceaux libéro-ligneux en triangle.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en tissus libéro-ligneux tout autour de la racine.

M. senegalensis

Tige. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon) avec abondantes réserves amylacées et cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme très important. Péricycle comprenant deux couches de cellules, lignifié seulement en face des faisceaux. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires comprenant du bois en triangle et du liber en croissant.

Pétiole. — Tissu cortical méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu de l'organe. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Quatre faisceaux en croix à la caractéristique.

Limbe. — Stomates ovalaires (24μ sur 15). Poils subulés droits ou courbes et poils capités ; ces derniers à trois et à quatre cellules. Tissu palissadique mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Péricycle ligneux (deux couches de cellules). Cinq faisceaux libéro-ligneux arrondis.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en tissus libéro-ligneux tout autour de l'organe.

Genre PELARGONIUM

Les cristaux mâclés d'oxalate de calcium sont très communs dans les parenchymes des plantes appartenant au genre *Pelargonium* et les tiges renferment de nombreux faisceaux libéro-ligneux. Les deux faisceaux latéraux de la base du pétiole se divisent chacun en trois : une partie continue le faisceau primitif et les deux autres de chaque côté se rapprochent du plan de symétrie. Les deux faisceaux voisins de ce plan sont refoulés vers l'intérieur où ils vont constituer par leur réunion un faisceau central et les deux autres se réuniront pour donner un faisceau médian supérieur. Il y a donc, vers le milieu du pétiole, quatre faisceaux en croix et un faisceau central. Au voisinage de la caractéristique, le faisceau médian supérieur se dédouble et ses moitiés s'éloignent l'une de l'autre pendant que le faisceau central, plus ouvert, se

rapproche de la face supérieure du pétiole. Il existe toujours à la caractéristique de nombreux fascicules intercalaires.

Dans le pédoncule floral, les faisceaux libéro-ligneux sont nombreux surtout dans la partie supérieure où cet organe est soudé au sépale. L'anneau péricyclique irrégulier y est moins fréquemment ligneux qu'à la base de l'organe et l'on y observe souvent un ou plusieurs faisceaux libéro-ligneux corticaux. Le sépale, soudé par ses bords au pédoncule floral, limite une grande lacune qui constitue la cavité de l'éperon. Il existe presque toujours des fibres dans le parenchyme cortical de la racine.

P. grossulariæfolium

Tige. — Écorce mince ($1/3$ du rayon). Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres péricycliques pénétrant dans le liber.

Pétiole. — Parenchyme cortical peu méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Six faisceaux à la caractéristique (cinq normaux et un central).

Limbe. — Stomates ovalaires (30μ sur 10). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers constitués par trois cellules. Tissu palissadique mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/7$ du rayon). Péricycle ligneux à la base (trois couches de cellules), cellulosique entre les faisceaux dans la partie supérieure. Huit faisceaux libéro-ligneux à la base et onze dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. vitifolium

Tige. — Écorce mince ($1/3$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important. Anneau péricyclique de trois couches de cellules, incomplètement lignifié entre les faisceaux. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique. Péricycle différencié seulement entre les faisceaux à la caractéristique et à la base où il est cellulosique, formant un anneau ligneux au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Six faisceaux à la caractéristique (cinq normaux et un central).

Limbe. — Stomates ovalaires ($36\ \mu$ sur 20). Poils subulés droits, longs, unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités à trois et à cinq cellules. Tissu palissadique mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/4$ du rayon). Péricycle formant un anneau ligneux à la base, cellulosique entre les faisceaux dans la partie supérieure. Huit faisceaux libéro-ligneux à la base et seize dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. capitatum

Tige. — Écorce mince ($1/3$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical peu méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement entre les faisceaux à la caractéristique et à la base, formant un anneau au milieu. Ce tissu est cellulosique à la caractéristique et ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Huit faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (cinq gros, deux petits intercalaires normaux et un faisceau central).

Limbe. — Stomates ovalaires ($26\ \mu$ sur 14). Poils subulés droits unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités à trois ou à cinq cellules. Tissu palissadique mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce très épaisse (la moitié du rayon). Péricycle composé de deux assises de cellules, ligneux à la base, cellulosique entre les faisceaux opposés à l'éperon dans la partie supérieure. Sept faisceaux libéro-ligneux à la base et quatorze dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. alchimilloides

Tige. — Écorce mince ($1/5$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important. Anneau péricyclique ligneux de deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires avec du bois en croissant et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux à la caractéristique, formant un arc ouvert en haut à la base et un anneau au milieu. Ce tissu est cellulosique à la caractéristique et ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Sept faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (quatre gros, deux petits intercalaires normaux et un faisceau central).

Limbe. — Stomates ovalaires ($16\ \mu$ sur 14). Poils subulés droits, unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités à trois et à cinq cellules. Tissu palissadique mince (une seule couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Anneau péricyclique cellulosique de quatre couches d'éléments à la base. Dans la partie supérieure, ce tissu, toujours cellulosique, n'est différencié qu'en face des faisceaux. Six faisceaux libéro-ligneux à la base; douze normaux et deux corticaux dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. radula

Tige. — Écorce mince ($1/4$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux et cellulosique à la base, formant un anneau ligneux au centre et à la caractéristique. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Huit faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (cinq gros, deux petits intercalaires normaux et un central).

Limbe. — Stomates ovalaires ($30\ \mu$ sur 20). Poils subulés droits unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités à trois et à cinq cellules. Tissu palissadique épais (deux couches de cellules) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Péricycle lignifié

en bas et en haut de l'organe (trois couches de cellules). Sept faisceaux libéro-ligneux à la base et quatorze dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. grandiflorum

Tige. — Écorce mince ($1/5$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique de trois couches de cellules, incomplètement ligneux. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péri-cycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux à la caractéristique où il est cellulosique, formant un arc ou un anneau ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Seize faisceaux à la caractéristique (cinq gros, dix petits intercalaires normaux et un central).

Limbe. — Stomates ovalaires (44μ sur 36). Poils subulés droits et poils capités; ces derniers courts à trois cellules ou longs à cinq cellules. Tissu palissadique épais (deux couches de cellules) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse ($1/3$ du rayon). Péricycle à deux couches d'éléments, ligneux à la base, cellulosique dans la partie supérieure. Huit faisceaux libéro-ligneux ovalaires à la base et quatorze dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en éléments du bois en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. lateripes

Tige. — Ecorce mince ($1/8$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique de trois couches de cellules incomplètement ligneux. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péri-cycle.

Pétiole. — Tissu cortical peu méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié tout autour du pétiole, cellulosique à la caractéristique, ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate

de calcium dans le parenchyme central. Neuf faisceaux à la caractéristique (quatre gros, quatre petits normaux et un central).

Limbe. — Stomates ovalaires ($40\ \mu$ sur 30). Poils subulés droits unicellulaires et poils capités courts à trois cellules. Tissu palissadique peu caractérisé, à une couche d'éléments.

Pédoncule floral. — Écorce très épaisse (la moitié du rayon). Péricycle formant un anneau de trois couches de cellules, ligneux à la base, cellulosique dans la partie supérieure. Onze faisceaux triangulaires à la base et dix-huit dans la partie supérieure (dix-sept normaux et un cortical) non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en tissus libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. malvæfolium

Tige. — Écorce mince ($1/3$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme très important. Anneau péricyclique ligneux de deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en triangle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique. Anneau péricyclique cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. Seize faisceaux à la caractéristique (quatre gros, huit petits intercalaires normaux et quatre centraux).

Limbe. — Stomates ovalaires ($40\ \mu$ sur 26). Poils subulés droits unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités courts à trois cellules. Tissu palissadique peu caractérisé à une couche de cellules avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (la moitié du rayon). Péricycle à deux couches d'éléments, cellulosique à la base et dans la partie supérieure. Sept faisceaux libéro-ligneux ovalaires à la base et dix-huit dans la partie supérieure (seize normaux et deux corticaux) non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en tissus libéro-ligneux tout autour de l'organe.

P. erectum

Tige. — Écorce mince ($1/4$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important. Anneau péricyclique de deux couches de cellules, incomplètement ligneux. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en demi-cercle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle ligneux différencié seulement en face des faisceaux à la caractéristique, formant un arc ou un anneau ligneux à la base et au milieu. Quinze faisceaux libéro-ligneux à la caractéristique (quatre gros, huit petits intercalaires normaux et trois centraux).

Limbe. — Stomates ovalaires ($40\ \mu$ sur 24). Poils subulés droits unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités courts à trois cellules. Tissu palissadique peu différencié, mince (une couche de cellules) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (la moitié du rayon). Péricycle de trois couches d'éléments, cellulosique à la base, formant un arc ligneux dans la partie supérieure. Huit faisceaux triangulaires à la base et seize dans la partie supérieure (treize normaux et trois corticaux), non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées et tissus libéro-ligneux tout autour de l'organe.

P. odoratissimum

Tige. — Écorce mince ($1/5$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme important. Anneau péricyclique fortement lignifié de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en demi-cercle et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié en face des faisceaux, cellulosique à la caractéristique et à la base, ligneux au milieu de l'organe. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. A la caractéristique, huit faisceaux sur les deux courbes d'un croissant.

Limbe. — Stomates ovalaires ($30\ \mu$ sur 26). Poils subulés droits unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités courts à trois cellules. Tissu palissadique peu différencié, mince (une couche de cellules) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (la moitié du rayon). Péricycle de deux couches de cellules, peu lignifié à la base, ondulé et ligneux dans la partie supérieure. Huit faisceaux triangulaires à la base et seize dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en tissus libéro-ligneux tout autour de l'organe.

P. selectum

Tige. — Écorce épaisse (1/3 du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique cellulosique de trois couches d'éléments. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires, avec du bois en triangle ; pas de fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux libéro-ligneux, cellulosique dans toute la longueur de l'organe. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. A la caractéristique, dix faisceaux libéro-ligneux disposés sur les deux courbes d'un croissant.

Limbe. — Stomates ovalaires (28 μ sur 10). Poils subulés droits unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités longs à cinq cellules. Tissu palissadique très différencié, mince (une couche de cellules).

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (un tiers du rayon). Péricycle de trois couches de cellules, ligneux à la base et dans la partie supérieure. Huit faisceaux triangulaires à la base et quatorze dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées à l'origine en éléments libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. viscosissimum

Tige. — Écorce mince (1/4 du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique ligneux à trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en secteur circulaire et des fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux à la caractéristique où il est cellulosique ainsi qu'à la base, formant un anneau ligneux en milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. A la caractéristique, onze faisceaux disposés sur les deux courbes d'un croissant.

Limbe. — Stomates ovalaires (26 μ sur 18). Poils capités courts à deux, à trois et à quatre cellules. Tissu palissadique très différencié, mince (une couche de cellules) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (la moitié du rayon). Péricycle de trois couches d'éléments, cellulosique à la base et dans la partie supérieure. Dans cette dernière région, il est différencié seulement en face des

faisceaux. Cinq faisceaux libéro-ligneux triangulaires à la base et quinze dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en éléments libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. crispum

Tige. — Écorce mince ($1/4$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique incomplètement ligneux à deux couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux en secteur circulaire avec bois également en secteur et quelques fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux à la caractéristique où il est cellulosique, ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. A la caractéristique, douze faisceaux libéro-ligneux, disposés sur les deux courbes d'un croissant.

Limbe. — Stomates ovalaires (15μ sur 13). Poils subulés droits ou courbes. Poils capités à cinq cellules. Tissu palissadique peu caractérisé, mince (une couche de cellules) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (un tiers du rayon). Péricycle de deux couches d'éléments, cellulosique à la base, incomplètement lignifié dans la partie supérieure. Cinq faisceaux libéro-ligneux en triangle à la base et treize dans la partie supérieure non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en éléments libéro-ligneux, d'abord exclusivement au-dessous des faisceaux libériens primaires puis tout autour de la racine.

P. fragrans

Tige. — Écorce mince ($1/4$ du rayon) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique de trois couches de cellules incomplètement ligneux. Faisceaux libéro-ligneux en secteur circulaire avec bois également en secteur et quelques fibres entre le liber et le péricycle. Faisceaux corticaux.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux à la caractéristique où il est cellulosique, ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. A la caractéristique, douze faisceaux libéro-ligneux, disposés sur les deux courbes d'un croissant.

téristique, douze faisceaux libéro-ligneux disposés sur les deux courbes d'un croissant.

Limbe. — Stomates ovalaires ($16\ \mu$ sur 14). Poils subulés droits ou courbes. Poils capités courts à trois cellules. Tissu palissadique peu caractérisé, mince (une couche d'éléments) avec cristaux mûlés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce mince ($1/4$ du rayon). Péricycle ligneux à deux couches de cellules. Dans la partie inférieure, cinq faisceaux libéro-ligneux en triangle ; quatorze, dont quatre corticaux, dans la partie supérieure.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires différenciées en tissus libéro-ligneux tout autour de l'organe.

P. sanguineum

Tige. — Écorcé mince ($1/4$ du rayon). Collenchyme peu important. Anneau péricyclique incomplètement ligneux de trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec du bois en croissant.

Pétiole. — Tissu cortical très méatique avec cristaux mûlés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux à la caractéristique, cellulósique dans toute la longueur de l'organe. Cristaux mûlés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. A la caractéristique, neuf faisceaux libéro-ligneux disposés sur les deux courbes d'un croissant.

Limbe. — Stomates ovalaires ($26\ \mu$ sur 20). Poils subulés droits et poils capités ; ces derniers à quatre ou cinq cellules. Tissu palissadique très caractérisé, mince (une couche de cellules) avec cristaux mûlés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce mince (un quart du rayon). Péricycle de deux assises d'éléments, ligneux à la base et dans la partie supérieure. Six faisceaux libéro-ligneux en triangle à la base et dix-huit, dont deux corticaux, dans la partie supérieure, non compris ceux du sépale.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en éléments libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. saniculæfolium

Tige. — Écorce très mince ($1/10$ du rayon) avec réserves amylacées abondantes. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique ligneux de trois couches de cellules. Deux sortes de faisceaux libéro-ligneux ;

les uns en triangle avec bois en triangle ; les autres ovulaires avec bois en croissant. Fibres entre le liber et le péricycle.

Pétiole. — Tissu cortical méatique. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux à la caractéristique, où il est cellulosique, ainsi qu'à la base, ligneux au milieu. Cinq faisceaux à la caractéristique (quatre en croix et un central).

Limbe. — Stomates ovulaires ($48\ \mu$ sur 13). Poils subulés droits, unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités à trois cellules. Tissu palissadique peu caractérisé, mince (une couche d'éléments) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce épaisse (la moitié du rayon). Péricycle de trois couches d'éléments, cellulosique à la base et dans la partie supérieure où il est épaissi en face des faisceaux. Huit faisceaux libéro-ligneux en triangle à la base et dix-huit, dont trois corticaux, dans la partie supérieure.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en éléments libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

P. tomentosum

Tige. — Écorce mince ($1/6$ du rayon) avec réserves amylacées abondantes. Collenchyme peu important. Anneau péricyclique ligneux à trois couches de cellules. Faisceaux libéro-ligneux triangulaires avec du bois en triangle.

Pétiole. — Tissu cortical méatique avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium. Péricycle différencié seulement en face des faisceaux où il est cellulosique, ligneux à la base et au milieu. Cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme central. A la caractéristique, dix faisceaux sur les deux courbes d'un croissant.

Limbe. — Stomates ovulaires ($28\ \mu$ sur 22). Poils subulés droits, unicellulaires ou pluricellulaires. Poils capités à trois ou à cinq cellules. Tissu palissadique très caractérisé, mince (une couche de cellules) avec cristaux mâclés d'oxalate de calcium.

Pédoncule floral. — Écorce mince (un quart du rayon). Péricycle de trois couches de cellules, lignifié à la base et dans la partie supérieure. Six faisceaux libéro-ligneux en triangle à la base et quatorze, dont deux corticaux, dans la partie supérieure.

Racine. — Dans la structure primaire, deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Formations secondaires non différenciées en éléments libéro-ligneux en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

PARTICULARITÉS ANATOMIQUES DES GÉRANIACÉES XÉROPHILES

Les plantes adaptées aux régions sèches possèdent sur leurs organes aériens un épiderme formé de cellules à membrane très épaissie, allongées dans le sens d'une perpendiculaire à la surface. Les poils subulés droits ou courbes sont très nombreux et les poils capités plus rares ; les stomates, plus petits sont moins nombreux que dans les plantes des régions humides. Le collenchyme sous-épidermique est toujours très important. Le péricycle fortement lignifié présente des épaississements en face des faisceaux libéro-ligneux. Les rayons médullaires au contact du péricycle et quelquefois le parenchyme central tout entier comprennent, surtout dans le pédoncule floral et la tige, des éléments dont les membranes ont subi une lignification plus ou moins complète. Il existe dans tous les parenchymes des cristaux mâclés d'oxalate de calcium nombreux et volumineux. Le tissu palissadique est épais et le tissu lacuneux renferme des éléments irrégulièrement arrondis avec de faibles méats. Le parenchyme cortical de la racine renferme des paquets de fibres et les cellules provenant du fonctionnement de l'assise génératrice libéro-ligneuse, rejetées vers l'intérieur et non différenciées en éléments du bois secondaire, ont leurs parois lignifiées.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Il résulte de l'ensemble des recherches précédentes que la famille des Géraniacées présente des particularités anatomiques très nettes qui contribuent à en faire un groupe parfaitement homogène. On peut caractériser non seulement l'ensemble de la famille par sa structure histologique, mais aussi les genres et même les espèces. La classification de ce groupe n'a été établie jusqu'à présent qu'en ne tenant compte que des caractères tirés exclusivement de la morphologie extérieure, particulièrement de la fleur et du fruit. Si l'on compare les résultats obtenus par ce classement à ceux que donne la classification anatomique, on constate d'une manière générale qu'il existe une concordance remarquable entre ces deux manières de traiter la description des Géraniacées. Toutefois, il est important de remarquer que la classification anatomique se suffit à elle-même et, dans plusieurs cas, se montre plus précise que celle tirée de la morphologie externe. En outre, les caractères histologiques permettent de reconnaître si un fragment quelconque de plante appartient au groupe des Géraniacées et bien souvent suffisent à eux seuls pour déterminer le genre ou parfois même l'espèce. Par exemple, on peut, avec un fragment de l'épiderme inférieur de deux espèces d'*Erodium*, les distinguer nettement l'une de l'autre alors que l'appareil végétatif de ces deux plantes présente extérieurement les plus grandes ressemblances (*Erodium chium* et *Erodium malacoides*).

D'autre part, la classification anatomique des Géraniacées fait entrevoir certaines affinités qui ne pourraient être indiquées par la morphologie externe. C'est ainsi que le genre *Monsonia* qui, par l'aspect extérieur de ses espèces, semblerait plus voisin du genre *Erodium* que du genre *Pelargonium*, est au contraire visiblement plus rapproché de ce dernier genre lorsqu'on examine sa structure histologique. On voit donc que la famille des Géraniacées peut constituer un exemple typique à l'appui de ce fait général que, pour étudier les relations des végétaux entre eux, pour rechercher leurs affinités, il est nécessaire de faire appel à tous les caractères, aussi bien à ceux de la structure interne des tissus qu'à ceux de la forme extérieure des organes.

Ce travail a été fait dans mon laboratoire personnel à Maison-Carrée (Algérie). Je suis heureux d'adresser ici mes remerciements les plus sincères à M. Gaston BONNIER, Professeur à la Sorbonne, qui a bien voulu diriger mes recherches, et à M. MAIGE, professeur à l'Ecole supérieure des Sciences d'Alger, qui m'a aidé de ses excellents conseils.

Je remercie également MM. LECOMTE et COSTANTIN, professeurs au Muséum d'Histoire naturelle, M. FLAHAULT, professeur à la Faculté de Montpellier, et M. GÉRARD, Professeur à la Faculté de Lyon, qui m'ont procuré des matériaux pour mon travail.

Liste des Schémas inclus dans le texte et représentant
des coupes transversales.

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Ger. atlanticum</i> , tige. | 32. <i>Mons. heliotropoides</i> , pétiole (caract.). |
| 2. <i>Pel. fragrans</i> , tige. | 33. <i>Mons. angustifolia</i> , pétiole (caract.). |
| 3. <i>Ger. malvæflorum</i> , pétiole (caract.). | 34. <i>Mons. senegalensis</i> pétiole (caract.). |
| 4. <i>Ger. atlanticum</i> , pétiole (caract.). | 35. <i>Pel. grossulariæfolium</i> , pétiole (caract.). |
| 5. <i>Ger. pratense</i> , — | 36. <i>Pel. vitifolium</i> , pétiole (caract.). |
| 6. <i>Ger. sanguineum</i> , — | 37. <i>Pel. capitatum</i> , — |
| 7. <i>Ger. phæum</i> , — | 38. <i>Pel. alchimilloides</i> , pétiole (base). |
| 8. <i>Ger. bohemicum</i> , — | 39. <i>Pel. alchimilloides</i> , pétiole (milieu). |
| 9. <i>Ger. pyrenaicum</i> , — | 40. <i>Pel. alchimilloides</i> , pétiole (caract.). |
| 10. <i>Ger. molle</i> , — | 41. <i>Pel. radula</i> , pétiole (caract.). |
| 11. <i>Ger. rotundifolium</i> , — | 42. <i>Pel. grandiflorum</i> , — |
| 12. <i>Ger. dissectum</i> , — | 43. <i>Pel. lateripes</i> , — |
| 13. <i>Ger. columbinum</i> , — | 44. <i>Pel. malvæfolium</i> , — |
| 14. <i>Ger. lucidum</i> , — | 45. <i>Pel. erectum</i> , — |
| 15. <i>Ger. Robertianum</i> , — | 46. <i>Pel. odoratissimum</i> , — |
| 16. <i>Er. guttatum</i> , — | 47. <i>Pel. selectum</i> , — |
| 17. <i>Er. glaucophyllum</i> , — | 48. <i>Pel. viscosissimum</i> , — |
| 18. <i>Er. hymenodes</i> , — | 49. <i>Pel. crispum</i> , — |
| 19. <i>Er. mauritanicum</i> , — | 50. <i>Pel. fragrans</i> , — |
| 20. <i>Er. Jacquinianum</i> , — | 51. <i>Pel. sanguineum</i> , — |
| 21. <i>Er. Salzmani</i> , — | 52. <i>Pel. saniculæfolium</i> , — |
| 22. <i>Er. moschatum</i> , — | 53. <i>Pel. tomentosum</i> , — |
| 23. <i>Er. botrys</i> , — | 54. <i>Er. mauritanicum</i> , limbe. |
| 24. <i>Er. ciconium</i> , — | 55. <i>Er. mauritanicum</i> , péd. fl. |
| 25. <i>Er. gruinum</i> , — | 56. <i>Pel. grandiflorum</i> , péd. fl. (part. sup.). |
| 26. <i>Er. malacoides</i> , — | 57. <i>Ger. bohemicum</i> , racine. |
| 27. <i>Er. chium</i> , — | 58. <i>Ger. pratense</i> , racine. |
| 28. <i>Er. pimpinellifolium</i> , — | |
| 29. <i>Mons. nivea</i> pétiole (milieu). | |
| 30. <i>Mons. nivea</i> , pétiole (caract.). | |
| 31. <i>Mons. heliotropoides</i> , pétiole (milieu). | |

EXPLICATION DES PLANCHES

ABRÉVIATIONS

<i>b</i> ,	— bois.	<i>b</i> ₂ ,	— bois secondaire.
<i>l</i> ,	— liber.	<i>l</i> ₁ ,	— liber primaire.
<i>per</i> ,	— péricycle.	<i>l</i> ₂ ,	— liber secondaire.
<i>ec</i> ,	— écorce.	<i>coll</i> ,	— collenchyme.
<i>m</i> ,	— moelle.	<i>end</i> ,	— endoderme.
<i>rm</i> ,	— rayon médullaire.	<i>pal</i> ,	— tissu palissadique.
<i>ag</i> ,	— assise génératrice libéro-ligneuse.	<i>lac</i> ,	— tissu lacuneux.
<i>lg</i> ,	— liège.	<i>st</i> ,	— stomate.
<i>ag, sp</i> ,	— assise génératrice subéro-phellodermique.	<i>cr</i> ,	— cristaux mâclés d'oxalate de calcium.
<i>eps</i> ,	— épiderme supérieur.	<i>ap</i> ,	— assise pilifère.
<i>épi</i> ,	— épiderme inférieur.	<i>p</i> ,	— poil.
<i>b</i> ₁ ,	— bois primaire.	<i>ep</i> ,	— épiderme.
<i>e</i> ,	— épaissement ligneux.	<i>f</i> ,	— fibres et îlots fibreux.

PLANCHE I

Fig. 1. — *Geranium pratense* (coupe transversale de tige). Cellules épidermiques épaissies et allongées dans le sens tangentiel ; assise sous-épidermique régulière et collenchymateuse. Péricycle fortement lignifié, épaissi en face des faisceaux, formant parfois des îlots de fibres au milieu des éléments du liber. Faisceaux libéro-ligneux ovalaires avec bois en croissant.

Fig. 2. — *Erodium guttatum* (coupe transversale de tige). Cellules épidermiques épaissies et allongées dans le sens radial ; assise sous-épidermique régulière comprenant de gros éléments collenchymateux. Péricycle très lignifié surtout en face des faisceaux. Nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical et la moelle. Faisceaux libéro-ligneux en triangle.

Fig. 3. — *Pelargonium odoratissimum* (coupe transversale dans la région inférieure du pédoncule floral). Cellules épidermiques épaissies et allongées dans le sens radial ; assise sous épidermique régulière et collenchymateuse. Péricycle peu lignifié, épaissi en face des faisceaux. Huit faisceaux libéro-ligneux en triangle.

Fig. 4. — *Pelargonium odoratissimum* (coupe transversale dans la région supérieure du pédoncule floral). Lacune représentant la cavité de l'éperon. Péricycle incomplètement lignifié, ondulé. Seize faisceaux libéro-ligneux dont un cortical appartenant au pédoncule floral et trois dépendant du sépale.

Fig. 5. — *Geranium atlanticum* (coupe transversale du pédoncule floral). Cellules épidermiques épaissies ; couche sous-épidermique régulière et collenchymateuse. Péricycle lignifié, épaissi en face des faisceaux. Huit faisceaux libéro-ligneux ovales.

PLANCHE II

Fig. 1. — *Geranium malvæflorum* (coupe transversale du pétiole à la caractéristique). Péricycle cellulosique différencié seulement en face des faisceaux. Quatre faisceaux libéro-ligneux en croix.

Fig. 2. — *Erodium hymenodes* (coupe transversale du pétiole à la caractéristique). Péricycle cellulosique différencié seulement en face des faisceaux. Huit faisceaux libéro-ligneux (quatre gros en croix et quatre petits intercalaires).

Fig. 3. — *Monsonia nivea* (coupe transversale du pétiole à la caractéristique). Cellules épidermiques très épaissies, allongées dans le sens radial. Péricycle cellulosique différencié seulement en face des faisceaux. Nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical. Huit faisceaux libéro-ligneux disposés normalement (quatre gros en croix et quatre petits intercalaires) et un faisceau central avec du bois en couronne renfermant le liber au milieu duquel il existe quelques éléments péricycliques.

Fig. 4. — *Pelargonium vitifolium* (coupe transversale dans la région médiane du pétiole). Péricycle formant un anneau ligneux épaissi en face des faisceaux. Seize faisceaux libéro-ligneux disposés normalement (quatre gros en croix et douze petits intercalaires) et un faisceau central comprenant du bois en couronne irrégulière recouvrant le liber au centre duquel il existe des éléments péricycliques.

Fig. 5. — *Pelargonium vitifolium* (coupe transversale du pétiole à la caractéristique). Péricycle cellulosique, différencié seulement en face des faisceaux. Cinq faisceaux libéro-ligneux disposés normalement (un inférieur, deux latéraux et deux petits supérieurs, un de chaque côté du plan de symétrie) et un faisceau central en croissant.

Fig. 6. — *Pelargonium sanguineum* (coupe transversale du limbe, comprenant une nervure). Tissu palissadique à une seule couche de cellules allongées et tissu lacuneux comprenant des méats et des lacunes peu importantes. Ces deux tissus sont remplacés en face de la nervure par du collenchyme. La nervure entourée par un endoderme spécial comprend du bois en croissant dont les pointes sont tournées vers la face supérieure.

PLANCHE III

- Fig. 1. — *Erodium guttatum*. Deux poils subulés, un droit et un courbe.
 Fig. 2. — *Erodium pimpinellifolium*. Poil subulé en massue.
 Fig. 3. — *Monsonia angustifolia*. Poils subulés droits et courbes.
 Fig. 4. — *Erodium chium*. Poil subulé droit, épais.
 Fig. 5. — *Pelargonium malvæfolium*. Poil subulé droit.
 Fig. 6. — *Geranium pratense*. Poil subulé droit.
 Fig. 7. — *Monsonia nitea*. Deux poils subulés, un droit et un courbe.
 Fig. 8. — *Pelargonium capitatum*. Poil subulé bi-cellulaire.
 Fig. 9. — *Pelargonium tomentosum*. Deux poils subulés (un à une cellule et un à deux cellules).
 Fig. 10. — *Pelargonium viscosissimum*. Poils capités à deux et à trois cellules.
 Fig. 11. — *Geranium pratense*. Poil capité à trois cellules.
 Fig. 12. — *Pelargonium malvæfolium*. Poil capité à trois cellules.
 Fig. 13. — *Erodium botrys*. Poil capité à quatre cellules.
 Fig. 14. — *Erodium malacoides*. Poil capité à quatre cellules.
 Fig. 15. — *Geranium bohemicum*. — — —
 Fig. 16. — *Pelargonium grandiflorum*. Poil capité à cinq cellules.
 Fig. 17. — *Geranium molle*. Epiderme inférieur vu de face avec cellules épidermiques, stomates et poils.
 Fig. 18. — *Geranium atlanticum*. Epiderme inférieur vu de face avec cellules épidermiques et stomates.
 Fig. 19. — *Geranium Robertianum*. Epiderme inférieur vu de face avec cellules épidermiques et stomates.
 Fig. 20. — *Erodium guttatum*. Epiderme inférieur vu de face avec cellules épidermiques, stomates et poils.
 Fig. 21. — *Erodium chium*. Epiderme inférieur vu de face avec cellules épidermiques et stomates.
 Fig. 22. — *Erodium Salzmani*. — — —
 Fig. 23. — *Erodium botrys*. — — —
 Fig. 24. — *Erodium mauritanicum*. — — —
 Fig. 25. — *Monsonia heliotropoides*. — — —
 Fig. 26. — *Monsonia senegalensis*. — — —
 Fig. 27. — *Pelargonium grossulariæfolium*. — — —
 Fig. 28. — *Pelargonium alchimilloides*. — — —
 Fig. 29. — *Pelargonium grandiflorum*. — — —
 Fig. 30. — *Pelargonium lateripes*. — — —

PLANCHE IV

Fig. 1. — *Erodium Salzmani* (coupe transversale de racine). Deux faisceaux ligneux primaires réunis au centre. Formations secondaires libéro-ligneuses non différenciées à l'origine en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

Fig. 2. — *Geranium pratense* (coupe transversale de racine). Trois faisceaux ligneux primaires réunis au centre. Formations secondaires non différenciées en éléments du bois en face des pointes des faisceaux primaires.

Fig. 3. — *Pelargonium capitatum* (coupe transversale dans une racine). Fibres corticales. Deux faisceaux ligneux réunis au centre. Formations secondaires non différenciées à l'origine en face des pointes des faisceaux ligneux primaires.

Fig. 4. — *Geranium atlanticum* (coupe transversale de racine). Épaississements ligneux formant un cadre interne dans les cellules de l'assise subéreuse.

Fig. 5. — *Geranium bohemicum* (coupe transversale dans l'axe hypocotylé). Structure racine à deux faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens. Endoderme et péricycle très nets.

Fig. 6. — *Pelargonium capitatum* (coupe transversale dans la partie supérieure de l'axe hypocotylé). Passage de la structure racine à la structure tige. Formations secondaires se confondant avec les faisceaux primaires après la division de ces derniers.

Vu et approuvé :

Paris, le 24 Juillet 1908.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

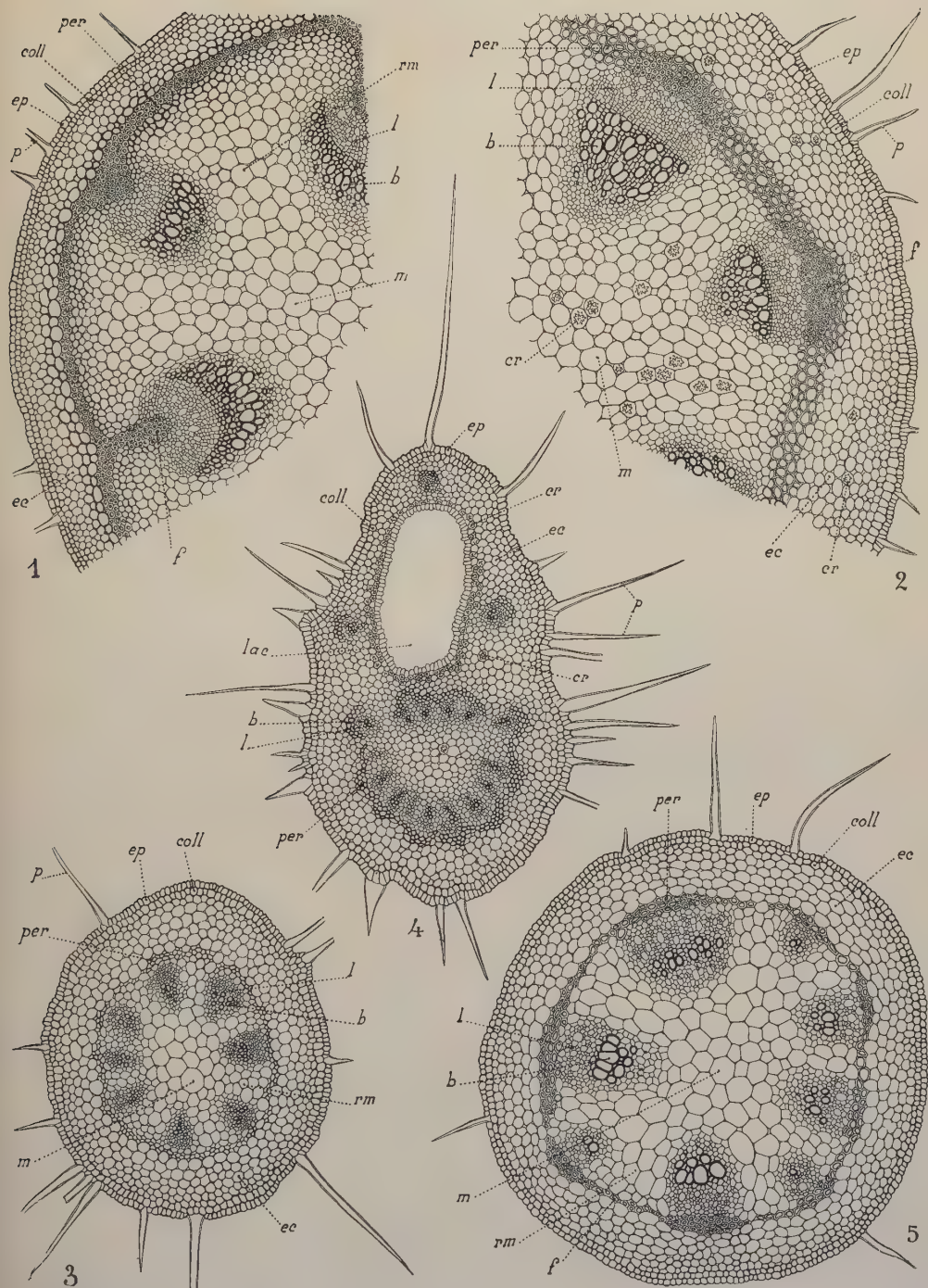
Paul APPELL.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. LIARD.

Planche I



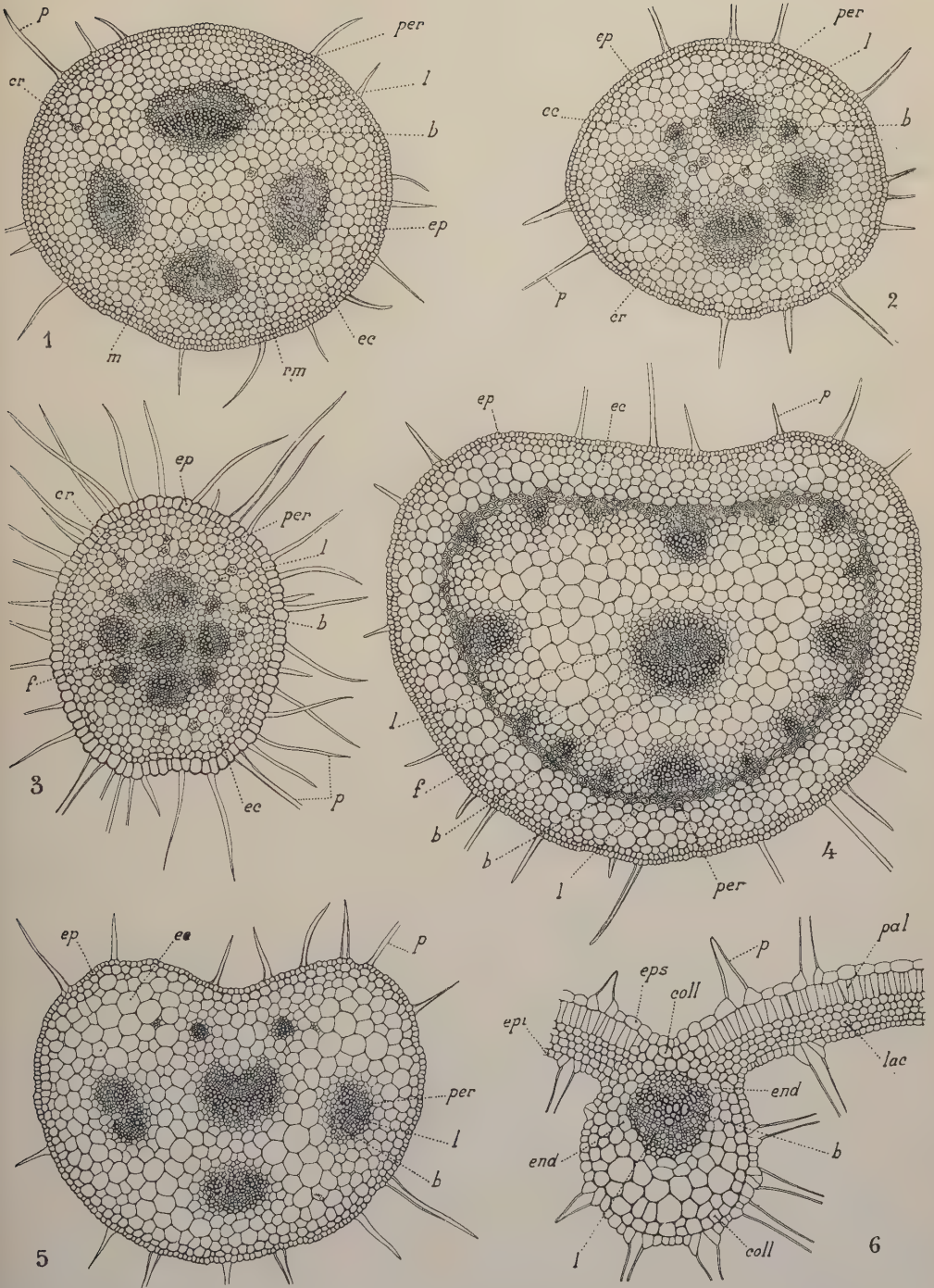
J. Poincot del.

IMP. LE BIGOT FRÈRES

Bertin sc.

1, *Geranium pratense* (Gr. = 60). — 2, *Erodium guttatum* (Gr. = 60).
3 et 4, *Pelargonium odoratissimum* (Gr. = 52). — 5, *Geranium atlanticum* (Gr. = 60)

Planche 11



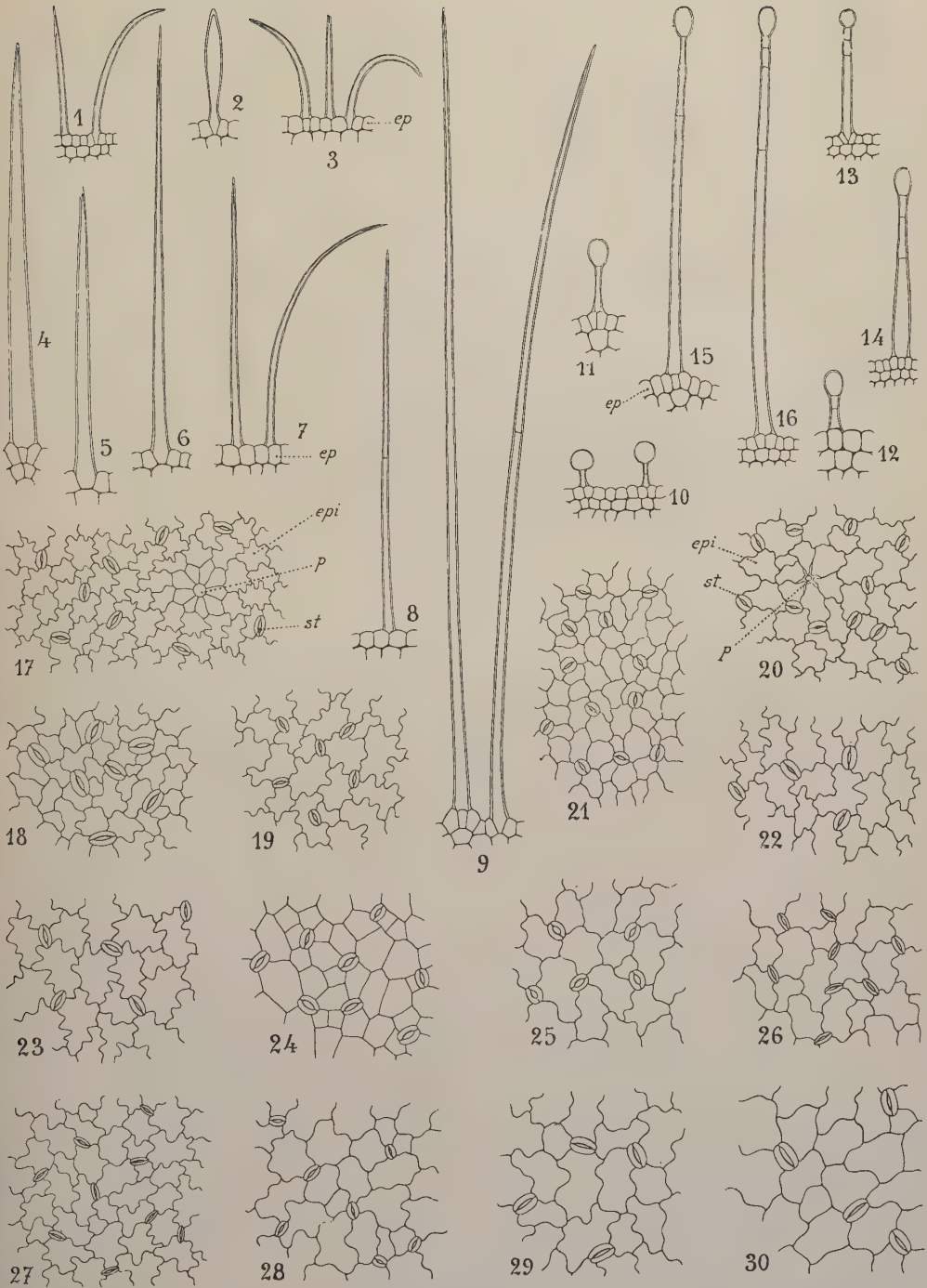
J. Poinso del.

IMP. LE BIGOT FRÈRES

Berlin sc.

- 1, *Geranium malvæflorum* (Gr. = 40). — 2, *Erodium hymenodes* (Gr. = 40).
 3, *Monsonia nivea* (Gr. = 60). — 4 et 5, *Pelargonium vitifolium* (Gr. = 30).
 6, *Pelargonium sanguineum* (Gr. = 70).

Planche III



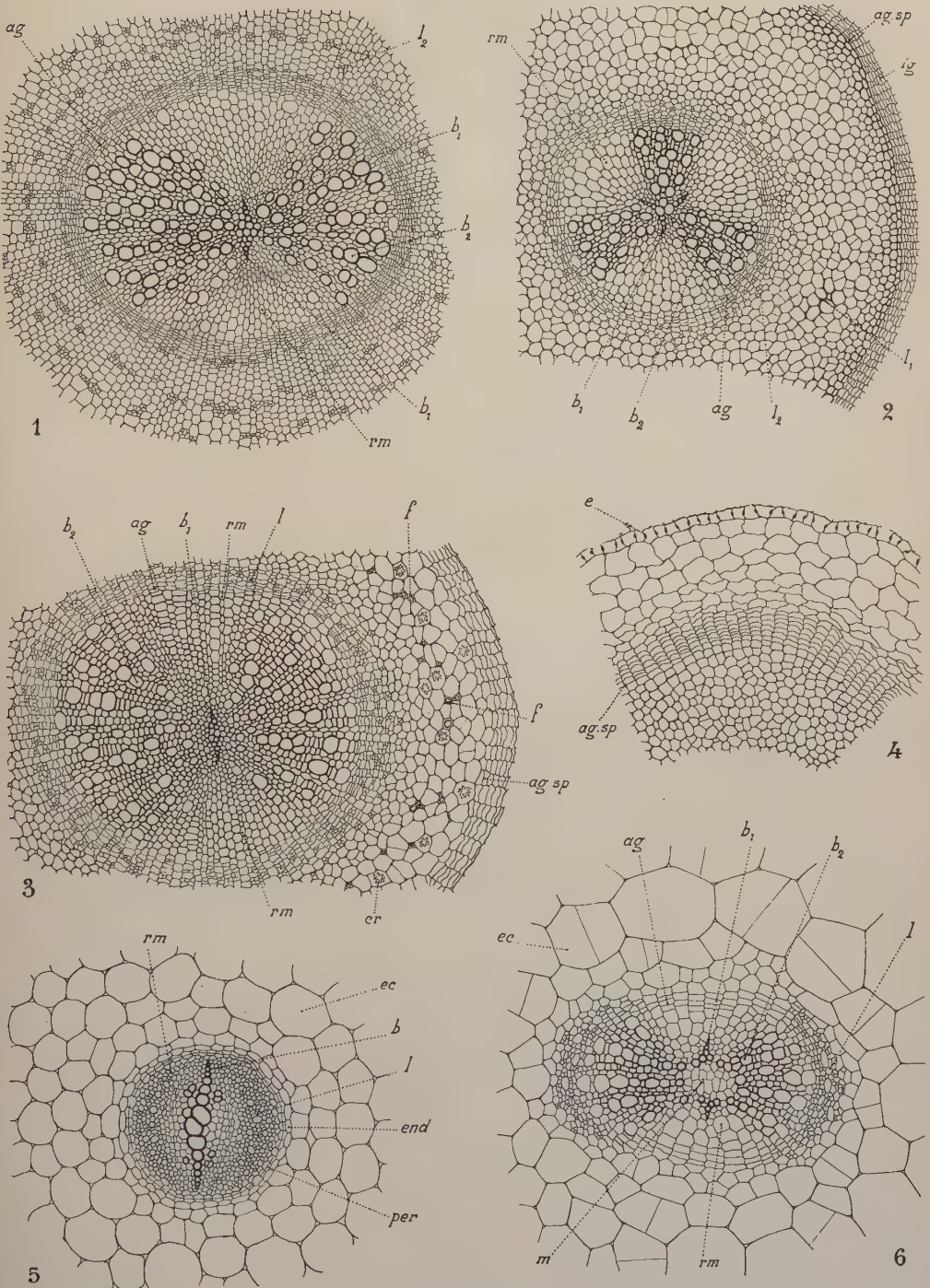
J. Poincot del.

IMP. LE BIGOT FRÈRES

Berlin sc.

1 à 9, Poils subulés. — 10 à 16, Poils capités. — 17 à 30, Épiderme inférieur.

Planche IV



J. Poinçot del.

IMP. LE BIGOT FRÈRES

Bertin sc.

- 1, *Erodium Salzmani* (Gr. = 50). — 2, *Geranium pratense* (Gr. = 50).
 3, *Pelargonium capitatum* (Gr. = 50). — 4, *Geranium atlanticum* (Gr. = 60).
 5, *Geranium bohemicum* (Gr. = 90). — 6, *Pelargonium capitatum* (Gr. = 55).

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

ZOOLOGIE. -- Les ACARIENS : Affinités zoologiques. Organisation.
Classification. Principales espèces intéressant
l'Agriculture.

GÉOLOGIE. — Les Phosphates d'Algérie et de Tunisie.

Vu et approuvé :

Paris, le 24 Juillet 1908.

Le Doyen de la Faculté des Sciences.

Paul APPELL.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. LIARD.

LILLE. — IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES

LILLE. — IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES
